

27 FEB 1992

GUYOT, A. L.

1952

ANNALES
DU SERVICE BOTANIQUE
ET AGRONOMIQUE
DE TUNISIE

A. L. Guyot

**CATALOGUE RAISONNÉ
DES MICROMYCÈTES DE TUNISIE**

I. URÉDINALES

1. Genre PUCCINIA

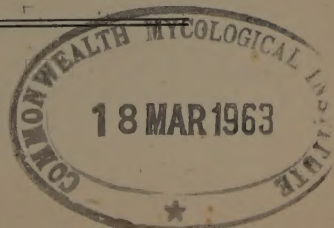
(à l'exclusion des espèces parasites des Céréales)

Tiré à part, p. 1-170



Vol. 25 — 1952

IMPRIMERIE LA RAPIDE



A. L. Guyot

**CATALOGUE RAISONNÉ
DES MICROMYCÈTES DE TUNISIE**

I. URÉDINALES

1. Genre PUCCINIA

(à l'exclusion des espèces parasites des Céréales)

A. L. Guyot ¹

CATALOGUE RAISONNE DES MICROMYCETES DE TUNISIE ²

Le botaniste Desfontaines est le véritable pionnier de la botanique scientifique en Tunisie. Les quelques notions que l'on possédait avant lui sur la flore tunisienne sont très sommaires; mais, de son premier voyage en Tunisie, en 1784, et de ceux qu'il y fit ensuite, Desfontaines rapporta environ 300 espèces. Cette abondante moisson de documents, soumise au roi Louis XVI qui avait exprimé le désir d'en prendre connaissance, fut égarée par le souverain; perte cruelle pour Desfontaines, qui lui rendit particulièrement difficile la publication de *Flora atlantica*, son grand ouvrage longtemps classique et aujourd'hui encore consulté avec fruit. Dans cet important travail sur la flore des Etats Barbaresques, l'auteur indique seulement deux champignons pouvant être considérés comme tunisiens; il s'agit de deux espèces classées dans le genre **Tuber**, et dont N. Patouillard devait montrer plus tard les affinités, pour l'un vers le genre **Terfezia**, pour l'autre vers le genre **Tirmania**.

Les patientes recherches de Kralik, vers le milieu du XIX^{me} siècle, lui firent recueillir plus de mille espèces, dont l'examen permit de relever pour la première fois la présence en Tunisie d'un certain nombre de plantes d'Orient (Egypte, Syrie, etc.), qui atteignent en ce pays leur limite occidentale; aucune Cryptogame ne figure dans cet ensemble copieux.

Durieu de Maisonneuve réserve une place de choix à la Cryptogamie dans sa *Flore d'Algérie* publiée en 1846-1849; malgré qu'aucune récolte tunisienne n'y soit mentionnée, la connaissance des espèces citées en Algérie orientale y est précieuse pour la compréhension de la microflore tunisienne.

Cosson, surtout connu comme le grand botaniste algérien, mais à qui la Tunisie doit également beaucoup, est l'auteur célèbre de la *Flore des Etats Barbaresques* ou *Compendium Florae Atlanticae*; dans leur œuvre d'exploration scientifique de la flore tunisienne,

1. — Professeur de Botanique à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon.

2. — Reçu pour la publication le 5 mars 1953.

Cosson et ses principaux collaborateurs et continuateurs (Doumet-Adanson, Bonnet, Barratte, Letourneux, Pitard, Cuénod) se sont intéressés, essentiellement ou exclusivement, à la flore phanérogamique de la Régence.

En 1877, Carlo Bagnis publie, dans le *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, un mémoire énumérant deux décades de champignons récoltés en Tunisie par le marquis Orazio Antinori, au mois de juin 1875, au cours d'un voyage dans le Sahara tunisien.

Lorsque commence, en 1891, la grande ère de l'exploration cryptogamique de la Tunisie, on ne connaît encore que fort peu de choses sur les Micromycètes de la Régence; les documents antérieurs à cette époque font presque totalement défaut ou présentent une grande incertitude dans l'attribution qu'il convient de faire des espèces qui y sont signalées.

Au cours des années 1891 à 1901, le grand mycologue français N. Patouillard parcourt la Tunisie en tous sens : en 1891 l'oasis de Monastir, la ligne de Sousse à Kairouan, la ligne de Kairouan à Gabès ainsi que Sbeitla, Fériana et Gafsa, à la fin de 1892 et au commencement de 1893 les forêts de chênes au Nord de Ghardimaou, les forêts de pins d'Alep des environs de Bou Chebka, Fériana et Gafsa à nouveau, Tozeur et le Djerid, l'oasis de Gabès et les sables environnants, en septembre 1895 les environs de Tunis, la côte à Bizerte et à Tabarka et les forêts de chênes de la Kroumirie aux environs d'Aïn-Draham et de Fernana, en février et mars 1897 les environs immédiats de Tunis et les régions de Béja et de Kairouan, au printemps de 1901 le Nord de la Tunisie.

Les nombreuses récoltes réalisées au cours de ces déplacements ont fait l'objet de diverses publications, dont la pièce maîtresse est représentée par le *Catalogue raisonné des plantes cellulaires de la Tunisie*, publié en 1897 et complété à plusieurs reprises ultérieurement (1903 et 1909).

Entre temps, la Tunisie avait été visitée également par le mycologue suédois O. Juel, qui publia en 1901 diverses récoltes faites dans le pays au cours de l'hiver 1900-1901; en cette même année 1901, P. Hennings publie quelques récoltes fongiques de provenance tunisienne et dues à l'explorateur G. Schweinfurth.

En avril 1909, la Session de la Société Botanique de France se tient en Tunisie; les champignons récoltés au cours de cette Session, tant dans le Nord que dans le Sud de la Régence, font l'objet d'une importante publication de R. Maire en 1909.

En 1914, R. Maire accroît sérieusement, tant par ses récoltes personnelles que par celles de Pitard, le nombre des Micromycètes inventoriés de la Régence.

En 1927, P. A. Burollet présente une remarquable monographie phytogéographique sur le Sahel de Sousse; il y joint de nombreuses récoltes de Micromycètes, étudiées en collaboration avec R. Maire.

Plus récemment, une importante contribution à notre connaissance des Micromycètes de Tunisie a été apportée par Ch. Chabrolin, dont les nombreuses récoltes sur le terrain, au cours des années 1925 à 1938, ont été réunies par lui en diverses publications du plus haut intérêt scientifique.

Nous tenons compte aussi, dans le travail que nous présentons aujourd'hui, d'un certain nombre de récoltes mycologiques faites par nous-mêmes au cours de plusieurs séjours en Tunisie septentrionale, centrale et méridionale (mai 1931, avril 1939, mai 1951, septembre 1952, septembre et octobre 1953) et dont la plupart ont été citées en diverses publications antérieures.

I. URÉDINALES

1. Genre PUCCINIA

(à l'exclusion des espèces parasites des Céréales)

PUCCINIA ABSINTHII DC.

Sores petits, épars ou groupés, pulvérulents, brun pâle à brun noir.

II: 25 - 37 (19 - 45) $\times$ 16 - 26 (13 - 28) μ ; ép. jaunâtre; p. g. 2 - 3.

III: 39 - 55 (32 - 74) $\times$ 22 - 29 (17 - 36), moy. 40 - 52 $\times$ 22 - 27 μ ; ép. brun, verruculeux dans le haut ($\longrightarrow$ 3 - 8 μ au sommet); péd. hyalin, long ($\longrightarrow$ 120 μ) et épais.

La rouille cosmopolite des armoises³ accepte comme hôtes, en région périméditerranéenne :

<i>Artemisia absinthium</i> L. :	Algérie (forêts de l'Akfadou, 36), Iran (132), Russie d'Asie (196).
» <i>arborescens</i> L. :	Alger (29), Abyssinie (Gondar, 214), Portugal (187).
» <i>dracunculus</i> L.	Iran (132), Russie d'Asie (196).
» <i>fragrans</i> Willd. :	Asie Mineure (127).
» <i>herba-alba</i> Aso. :	Palestine (136), Egypte (77).
» <i>vulgaris</i> L. :	Russie d'Asie (196).
» sp. :	Maroc (Larache, 52).

Selon R. Maire (1916, 29), *P. absinthii*, sous le climat du littoral algérien, paraît être réduit à ses urédos, qui se développent en toute saison.

A rechercher en Tunisie.

PUCCINIA ACANTHII Syd.

Sores petits, épars, pulvérulents, brun clair à brun sombre.

II: 22 - 26 μ diam.; ép. brunâtre; p. g. 2-3.

III: 25 - 34 $\times$ 20 - 24 μ ; ép. ponctué, brun et mince (non épaissi au sommet); péd. hyalin et très court.

3. — D'importantes contributions à notre connaissance des Puccinies parasites des armoises ont été apportées récemment par P. Dietel (1941, 208), E. Fahrenhorff (1941, 214) ainsi que par Guyot, Massenot et Montégut (1951, 163).

Observé en premier sur *Onopordon acanthium* L. en Allemagne, connu aussi de Suisse et d'Espagne, le champignon est mentionné sur *Onopordon acaule* L. au Maroc (Tizi n Tichka dans le Grand Atlas) par Maire et Werner (1937, 52).

PUCCINIA ACARNAE Syd.

Sores épars, pulvérulents et brun noir (urédospores mêlées aux téléospores).

II : 22 - 32 × 21 - 28 μ ; ép. jaune brunâtre ; p. g. 3.

III : 32 - 55 × 20 - 32 μ ; ép. brun et finement ponctué (— 8 μ au sommet) ; péd. hyalin et assez long (— 60 μ).

Parasite de *Picnomon acarna* Cass. (= *Cirsium acarna* Moench)⁴ en Europe méridionale (Espagne, France, Italie, Dalmatie, Crimée), Asie occidentale (Asie Mineure, Syrie, Palestine, Géorgie, Iran) et Asie centrale (Azerbeïdjan, Kurdistan, Afghanistan), le champignon est connu aussi de Chypre et d'Afrique septentrionale ; il est signalé d'Algérie (Oranie : Slissen) par R. Maire (1917, 30), et du Maroc (Melilla et Taourirt) par Maire et Werner (1937, 52).

A rechercher en Tunisie.

PUCCINIA ACETOSAE (Schum.) Kærn.

Sores petits, épars, pulvérulents, ferrugineux à brun sombre.

II : 25 - 30 (20 - 34) × 22 - 25 (18 - 26) μ ; ép. brunâtre et lâchement échinulé (1,5 - 2,5 μ) ; p. g. 2 presque toujours (rarement 3).

III : 28 - 48 × 18 - 28 μ ; ép. brun châtain et finement verruqueux (non ou à peine épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court (— 35 μ).

Parasite des *Rumex* (*acetosa* et *acetosella* surtout) sur toute l'étendue du continent eurasiatique (Chine et Mandchourie compris), **P. acetosae** s'observe aussi en région atlantique (sur *R. acetosella* L. à Madère, 111) et méditerranéenne : en Turquie sur *R. tmoleus* Boiss. (112), au Kurdistan sur *R. tuberosus* L. (121), en Algérie sur *R. tuberosus* (Atlas de Blida et Fort National, 17, 29), au Maroc français sur *R. acetosa* L. et *tuberosus* [Rabat, Fès, mont Bou Iblane (Moyen Atlas), 52, 53], au Maroc espagnol sur *R. intermedius* DC. (El Fondak, 62).

A rechercher en Tunisie.

Une espèce voisine, *Puccinia rumicicola* Frag., vit sur *Rumex papillaris* et *suffruticosus* en Espagne (montagne de Guadarrama pour le premier ; cime de Penalara, 2400 m, pour le second) ; il se distingue de *P. acetosae* par ses spores plus petites (II : 20-28 × 16 - 26 μ , p. g. 3 ou plus rarement 4 ; III : 24 - 36 × 19 - 24 μ , ép. verruqueux et épais — 5 μ).

4. — T. Rayss (1951, 136), note la présence de *P. acarnae* sur *Cirsium phyllocephalum* Boiss. et El. en Palestine.

PUCCINIA AEGILOPIS Maire

En tant que forme de rouille brune spéciale à *Aegilops ovata* et ayant sa fonction écidienne sur Borraginacée, **Puccinia aegilopis** a été caractérisé pour la première fois par R. Maire en 1914 (26). Des observations faites en Algérie, dans les conditions d'une expérience d'infection naturelle, ont montré à ce mycologue que cette Puccinie, qui appartient à l'espèce globale **Puccinia rubigo-vera** (DC.) Wint. et qui est commune sur *Aegilops ovata*, est en rapport avec un **Aecidium** fréquent sur *Anchusa italica* et moins répandu sur *Solenanthus lanatus*; l'auteur exprimait en outre cet avis que d'autres Borraginacées portant, soit des écidies morphologiquement identiques aux précédentes (*Echium pomponium*, *Cynoglossum cheirifolium* et *clandestinum*), soit seulement des spermogonies (*Borrago officinalis*), sont aussi probablement en rapport avec **Puccinia aegilopis**. Malheureusement, l'absence de toute description du champignon, à ses divers stades évolutifs, et l'insuffisance des expérimentations biologiques conduites à son sujet, devaient longtemps laisser planer le doute sur l'identification des formes de rouille brune hébergées par *Aegilops ovata*, ou par d'autres espèces du même genre, en Afrique septentrionale; au surplus, des observations plus récentes sont venues compliquer davantage encore le problème en révélant la pluralité des rouilles que peuvent héberger aussi bien les Borraginacées au stade écidien que les *Aegilops* aux stades urédo-téleuto.

En l'état actuel de nos connaissances sur ce sujet, les données les plus sûres sur lesquelles on puisse se fonder pour une identification correcte de la rouille brune des *Aegilops* sont les suivantes :

1° Structure du champignon au stade téleutosporé

A défaut d'une caractérisation morphologique du champignon par le créateur de l'espèce, il est possible, en s'appuyant sur l'examen tant d'échantillons nord-africains provenant de l'herbier mycologique de René Maire et dont ont pu disposer Haya Chabelska en Palestine (113) et Guyot et Massenot en France (235) que d'un échantillon palestinien obligeamment communiqué à nous par T. Rayss (235), de concevoir de façon assez précise la structure de **Puccinia aegilopis** au stade téleuto; au surplus, l'étude morphologique et biologique, effectuée récemment par nous (5, 235), d'une Urédinée recueillie sur *Aegilops ovata* à Montpellier (Hérault) en mai 1950 et à Tunis en mai 1951, et apte expérimentalement à former ses écidies sur *Lithospermum arvense*, permet de préciser davantage encore la structure probasidienne de **Puccinia aegilopis**.

En s'appuyant sur ces divers éléments d'appréciation, on peut considérer comme rentrant dans le cadre morphologique de **Puccinia aegilopis** Maire toute rouille brune des *Aegilops* répondant, au stade téleutosporé, à la formule biométrique suivante :

L. 35 - 60 (30 - 70) $\times$ l. s. 15 - 22 (13 - 26) $\times$ l. i. 14 - 20 (10 - 20),
en moyenne L. 40 - 55 $\times$ l. s. 17 - 20 $\times$ l. i. 15 - 18 μ

[épispore épais au sommet de 2 - 5 (—» 7) μ ; mésospores peu nombreuses].

Ainsi caractérisé, **Puccinia aegilopsis** Maire se distingue malaisément d'une autre Urédinée hétéroïque (**Puccinia hordei - maritimi** Guyot et Massenot), observée initialement par nous (234, 236, 239) sur le couple d'hôtes *Clematis* (*flammula*, *recta* et *vitalba*)-*Hordeum maritimum* et dont nous avons reconnu depuis, en accord avec les constatations faites de son côté par G. Dupias (1952, 213 et 1953, 213^{bis}) la possibilité de vivre (soit expérimentalement, soit naturellement) sur diverses espèces d'*Aegilops* (*ovata*, *triaristata* et *triuncialis*) ; la structure de **Puccinia hordei - maritimi**, lorsque ses probasides sont obtenues expérimentalement sur les *Aegilops*, répond à la formule biométrique suivante :

L. 33 - 60 (26 - 70) $\times$ l. s. 14 - 20 (10 - 27) $\times$ l. i. 13 - 18 (10 - 24),
en moyenne L. 38 - 50 $\times$ l. s. 16 - 18 $\times$ l. i. 14 - 16 μ ,

[épispore épais au sommet de 2 - 5 (—» 7) μ ; mésospores peu nombreuses].

Une expérimentation biologique, destinée à préciser la nature de l'hôte écidien, apparaît, par suite, le plus souvent nécessaire pour la caractérisation des formes urédinéennes observées sur les *Aegilops* spontanés du bassin méditerranéen.⁵

Il ne faut pas négliger, enfin, la possibilité, pour les *Aegilops*, d'héberger également diverses autres rouilles graminicoles :

— **Puccinia glumarum** (Schm.) Erikss. et Henn., bien reconnaissable à ses urédosores minuscules, de teinte jaune pâle ou orangé, disposés en séries linéaires pouvant atteindre plusieurs centimètres de longueur et contenant des urédosores mesurant 18 - 29 $\times$ 17 - 26 μ , à membrane mince (1 - 1,5 μ), hyaline et pourvue de 8 - 11 (6 - 13) pores germinatifs.

Les téléutospores formées sur *Aegilops* répondent à la formule biométrique suivante :

L. 34 - 50 (26 - 57) $\times$ l. s. 18 - 24 (15 - 29) $\times$ l. i. 14 - 22 (11 - 25),
en moyenne L. 38 - 42 $\times$ l. s. 20 - 22 $\times$ l. i. 16 - 19 μ .

5. — A défaut d'une reconnaissance basée sur l'examen de la structure des probasides, nous pensons, en accord avec les conclusions de G. Dupias (1952, 213), que l'aspect macroscopique de **Puccinia hordei-maritimi** est le plus souvent assez caractéristique; les urédosores, en effet, sont très petits et de teinte jaune orangé, épars ou plus ou moins groupés, au surplus très fugaces et évoluant très vite en téléutospores. Les urédosores mesurent 24 - 28 (22 - 34) $\times$ 21 - 24 (20 - 26) μ ; leur membrane est mince (1 - 1,5, rarement —» 2 μ), hyaline, flavescence ou jaune brunâtre dilué et percée de 7 - 9 (5 - 10) pores germinatifs.

— **Puccinia triticina** Erikss., dont les urédosores sont relativement gros, épars et de teinte ferrugineuse; les téléutosores se forment difficilement sur *Aegilops*.

Après H. S. Jackson (1921) et E. B. Mains (1921 et 1932) aux Etats-Unis, G. Dupias (1952, 213) et nous-mêmes en 1945 (237) avons réussi à faire vivre **P. triticina** sur diverses espèces d'*Aegilops* (*crassa*, *ovata*, *squarrosa*, *triaristata* et *triuncialis*).

— **Puccinia dispersa** Erikss. et Henn. Urédosores seulement (relativement gros, épars et de teinte ferrugineuse) sur *Aegilops*.

Au Portugal, B. d'Oliveira (1940, 255, 256) a obtenu une infection positive sur seigle, blé, *Bromus* et *Aegilops* à partir d'écidiospores prélevées sur *Anchusa officinalis*; en France, G. Dupias (1952, 213) a obtenu une attaque intense sur seigle et assez forte sur *Aegilops* à partir d'écidiospores prélevées sur *Lycopsis arvensis*.

2° Nature du support écidien

Dans l'identification souvent délicate des formes de rouille brune hébergées par les Graminées sauvages de nos pays, la connaissance du support écidien, que celui-ci soit déterminé avec certitude par la voie expérimentale ou supposé avec vraisemblance par des observations faites en nature, représente toujours un élément d'appréciation de grande valeur. Pour ce qui concerne **Puccinia aegilopsis** Maire, les couples d'hôtes actuellement admis ou supposés sont :

a) *Anchusa italica* - *Aegilops ovata* [expériences d'infection naturelle conduites par R. Maire (1914, 26) en Algérie].

b) *Solenanthus lanatus* - *Aegilops ovata* [expériences d'infection naturelle conduites par R. Maire (1914, 26) en Algérie].

c) *Anchusa strigosa* - *Aegilops variabilis* (vérification expérimentale faite par Haya Chabelska (1938, 113) à l'aide d'un matériel de provenance palestinienne). ⁶

d) *Lithospermum arvense* - *Aegilops ovata* [vérification expérimentale faite par Guyot et Massenot (1953, 5, 235) à l'aide d'un matériel de provenance tunisienne ⁷ ainsi que d'un matériel de provenance provençale ⁸].

6. — Au voisinage de l'Université hébraïque de Jérusalem, une rouille (spermogones et écidies), hivernale et déformante, évolue de novembre à avril-mai sur *Anchusa strigosa*. Des essais de contamination ont procuré une infection positive nette (urédos et téléutos) sur *Aegilops variabilis*, très faible (rars urédos, sans suite) sur *Aegilops caudata*, *columnaris*, *triuncialis* et *ventricosa*, nulle sur *Aegilops ovata*. La forme écidienne de la rouille n'a pas pu être transmise d'*Anchusa strigosa* à *Alcama strigosa*, *Anchusa hybrida*, *Cynoglossum creticum* et *Echium angustifolium*.

7. — Echec sur *Cerinthe major* et *Lithospermum purpureo-coeruleum*.

8. — Echec sur *Cerinthe minor* et *Lithospermum officinale*.

e) divers couples Borraginacée - *Aegilops ovata* [vérification expérimentale faite par B. d'Oliveira (1940, 255, 256 et 1951, 258) au Portugal⁹].

Une liaison possible entre *Puccinia aegilopsis*, évoluant sur *Aegilops ovata* en Algérie, et des formations spermogoniennes ou écidienues observées en ce pays sur diverses Borraginacées appartenant aux genres *Borrigo*, *Cynoglossum* et *Echium* a été supposée aussi, mais de manière très hypothétique, par R. Maire (1914, 26). Il convient d'autant plus d'être très prudent sur ce point qu'en dehors de *Puccinia aegilopsis*, diverses rouilles brunes, vivant sur d'autres Graminées que les *Aegilops* (par exemple *Agropyrum* et *Bromus* : voir p. 18 et p. 93), sont susceptibles d'accomplir leur fonction écidienne également sur Borraginacées; provisoirement du moins, il convient de maintenir dans le cadre de l'espèce globale *Aecidium asperifolii* Pers. les formations spermogoniennes et écidienues hébergées par les Borraginacées et dont le rattachement à une forme parfaite définie n'a pas été vérifié.

3° Dispersion géographique

Comme les *Aegilops* d'une façon générale, *Puccinia aegilopsis* témoigne d'une dispersion géographique largement périméditerranéenne. Le champignon est connu de divers pays de l'Europe méditerranéenne, de certaines îles méditerranéennes (Corse) ainsi que du

9. — Au Portugal, Branquinho d'Oliveira (1940, 255, 256 et 1951, 258), étudiant la spécialisation parasitaire des rouilles accomplissant leur fonction écidienne sur Borraginacées, a fait les observations suivantes :

— Par contamination artificielle de diverses Graminées (*Aegilops ovata*, *Bromus madritensis* et *rigidus*, *Secale cereale*, *Triticum vulgare*) à l'aide d'écidiospores formées spontanément sur diverses Borraginacées appartenant aux genres *Anchusa*, *Cynoglossum*, *Echium*, *Lycopsis*, *Nonnea* et *Omphalodes*, huit groupes de races physiologiques de *Puccinia rubigo-vera* ont été caractérisées dans leur spécialisation au stade urédo; certaines de ces races attaquent, soit seulement un seul genre de Graminées (*Aegilops*, *Bromus*, *Secale*, *Triticum*), soit deux (*Aegilops* et *Triticum*, *Aegilops* et *Secale*, *Triticum* et *Secale*) ou trois (*Aegilops ovata*, *Triticum* et *Secale*) à la fois. Une race trouvée sur *Anchusa italica* n'attaque aucune des Graminées essayées.

— Des écidiospores prélevées sur *Anchusa officinalis* infectent le blé, le seigle, *Aegilops* et *Bromus*.

— Des contaminations faites sur divers genres de Borraginacées à l'aide de téléospores de *Puccinia rubigo-vera* appartenant aux trois races *aegilopsis*, *secalis* et *tritici* ont révélé une nette spécialisation de ces trois races. La race provenant du blé attaque seulement quelques plantes d'*Anchusa italica*; la race provenant du seigle infecte plusieurs espèces d'*Anchusa* et *Echium* ainsi qu'*Omphalodes nitida*; la race provenant des *Aegilops* infecte diverses espèces de *Cynoglossum* et *Echium* ainsi qu'*Anchusa sempervirens*.

— *Puccinia rubigo-vera secalis* (*P. dispersa* = *P. secalina*) forme ses écidies à profusion au Portugal sur *Anchusa* plur. spec. et *Echium tuberculatum* depuis le début de l'automne jusqu'à la fin de l'hiver.

— *Echium plantagineum*, *pomponium* et *tuberculatum*, *Anchusa sempervirens* et *Cynoglossum* sp. réagissent positivement à l'égard de *Puccinia rubigo-vera* d'*Aegilops ovata*.

Moyen-Orient. En Afrique septentrionale, il est signalé comme fréquent en Algérie (sur *Aegilops ovata*) par R. Maire (1914, 26); Maire et Werner (1937, 52) n'en font point état toutefois, sous ce nom, dans leur *Catalogue raisonné des champignons du Maroc*, mais y citent la présence de **Puccinia rubigo-vera** sur *Aegilops ovata*.

En Tunisie, nous avons récolté les téleutospores de **Puccinia aegilopsis** Maire dans la forêt de chênes-lièges de Tamera en mai 1931 (3) et dans la presqu'île du Cap Bon en mai 1951 (5).

En Afrique septentrionale, les formations spermogoniennes et écidienues composant l'espèce globale **Aecidium asperifolii** Pers. sont actuellement connues ¹⁰ :

a) d'Algérie selon R. Maire (1914, 26) :

écidies fréquentes sur *Anchusa italica*

écidies moins répandues sur *Solenanthus lanatus*

écidies sur *Cynoglossum cheirifolium* et *clandestinum* et *Echium pomponium*

10. — **Aecidium asperifolii** Pers. est cité :

— de Russie centrale et méridionale et d'Asie occidentale et centrale par W. Tranzschel (1939, 196) sur *Anchusa barrelieri* (U), *gmellini* (U), *leptophylla* (Cr), *myosotidiflora* (G, S), *ochroleuca* (Ca) et *officinalis* (U), *Asperugo procumbens* (U, Ka), *Cerintho minor* (U, Cr, Ca), *Cynoglossum officinale* (V, D, Ka), *Echium italicum* (= *altissimum*) (Cr) et ? *rubrum* (Ca), *Eritrichium* sp. (S), *Lithospermum arvense* (D, U, Ca, V), *purpureo-coeruleum* (Cr, A) et *ischimganicum* (Ki), *Lycopsis arvensis* (N, U) et *orientalis* (Cr, A, Ta), *Nonnea lutea* (G) et *pulla* (U, V), *Onosma gmellini* (S), *setosum* (S) et *simplicissimum* (O, K, E), *Solenanthus circinatus* (K) et *turkestanicus* (Ti) [les localités sont exprimées par les symboles suivants : A (Azerbeïdjan), Ca (Caucase), Cr (Crimée), D (bassin du Don), G (Géorgie), Ka (Kazakstan), Ki (Kirghizie), N (Russie centrale : Minsk, Smolensk, Moscou), O (Oural), S (Sibérie méridionale), Ta (Tartarie), Ti (Tadjikistan), U (Ukraine), V (bassin de la Volga)].

— de Palestine par Savulescu et Rayss (1935, 137) sur *Anchusa strigosa* (Jerusalem, décembre 1934) et *Cynoglossum creticum* (Kiriat-Anabim, septembre 1931 et avril 1935),

— d'Asie Mineure par P. Magnus (1891, 120) sur *Anchusa angustissima* et *Nonnea macrocarpa*,

— de Roumanie par I. C. Constantineanu (1920, 149) sur *Cerintho minor* et par Tr. et Olga Savulescu (1941, 181) sur *Cerintho minor*, *Lithospermum arvense*, *officinale* et *purpureo-coeruleum*,

— de Hongrie par G. Moesz (1941, 171) sur *Borrago officinalis*, *Cerintho minor*, *Cynoglossum officinale*, *Echium vulgare*, *Lithospermum arvense* et *purpureo-coeruleum*, *Nonnea pulla* et *Onosma* sp.

— de Grèce par Politis et Maire (1940, 177) sur *Echium plantagineum*,

— d'Italie par A. Trotter (1910, 197) sur *Anchusa officinalis*, *Cerintho aspera* et *minor*, *Cynoglossum pictum*, *Echium vulgare*, *Lithospermum officinale* et *Lycopsis arvensis*,

— de la Péninsule Ibérique par R. G. Fragoso (1924, 157) sur *Anchusa italica* et *undulata*, *Borrago officinalis*, *Cynoglossum cheirifolium* et *pictum*, *Echium lusitanicum* (= *salmanticum*), *Lithospermum arvense*, *Lycopsis arvensis* et *Nonnea alba*, par S. Camara (1943, 190) sur *Echium pomponium* et par B. d'Oliveira sur diverses *Borraginacées* (voir p. 12),

— des îles du Cap Vert par Aug. Chevalier (1935, 105) sur *Echium hypertropicum* Webb (S. Thiago : Pico da Antonia 1200 m).

spermogonies vues une seule fois sur *Borrage officinalis* dans une station humide et ombreuse (gorges du Rummel à Constantine)

b) du Maroc selon Maire et Werner (1937, 52) :

sur *Anchusa azurea* et *undulata*, *Cynoglossum creticum* et *Echium plantagineum* de diverses localités [Dodar entre Tanger et Tetouan, Taza, Chichaoua, Azrou (Moyen Atlas)]

c) du Maroc espagnol selon P. L. M. Unamuno (1933, 58) :

sur *Solenanthes* sp. à Melilla.

PUCCINIA AELUROPIDIS Ricker (= AELUROPI Ricker)

Ecidies recouvrant le plus souvent toute la surface de la feuille

I : 14 - 20 × 12 - 16 μ ; c. p. 25 - 30 × 18 - 22 μ (ext. 7 - 15 μ , int. 2 - 3 μ)

Sores assez petits (———> 2 mm), épars ou souvent confluent, brun à noir.

II : 20 - 30 × 20 - 23 μ ; ép. brun jaunâtre, finement verruqueux et épais de 1,5 - 2,5 μ ; p. g. plusieurs (épars).

III : L. 40 - 52 (30 - 62) × l. s. 20 - 27 (17 - 31) × l. i. 18 - 26 (17 - 29) μ ; ép. lisse (ou indistinctement verruqueux dans la région apicale), brun jaunâtre à brun châtain et épais de 2 - 3 (parfois 4) μ (———> 4 - 9 et parfois 11 μ au sommet) ; péd. subhyalin ou brun jaunâtre pâle, long (40 - 50 μ souvent, 70 - 130 μ rarement) et large (7 - 10 μ) ; mésospores parfois présentes.

Décrit en premier par Ricker en 1905, d'après des récoltes faites sur *Aeluropus littoralis* et *macrostachyus* en Asie (Caucase, Chine, Inde), *P. aeluropodis* est cité, par W. Tranzschel (1939, 196), sur *Aeluropus littoralis*, en de nombreuses localités steppiques de la Russie d'Europe et d'Asie : Astrakhan, Caucase, Arménie (Erivan), Kazakstan (Akmolinsk, Djarkent), Turkmenistan (Kazandjyk, Tedjen, Farab) et Tadjikistan.

En Afrique du Nord, le champignon n'est connu avec certitude que de Tunisie, où nous en avons observé, le 15 mai 1951, quelques rares téliosores sur une gaine foliaire d'*Aeluropus repens* Desf. à Sidi Bou Zid près Sbeitla [observation publiée en 1953 (5)].¹¹

W. Tranzschel (1939, 196) signale avoir obtenu des écidies sur *Nitraria* à partir de téléospores recueillies sur *Aeluropus* ; en conséquence, il rattache à *P. aeluropodis* Ricker l'*Aecidium nitrariae* décrit par N. Patouillard (1899, 38), d'après une récolte faite par Massart sur *Nitraria tridentata* à Biskra (Algérie). *Aecidium nitrariae* Pat. a été depuis retrouvé sur *Nitraria caspia* sur le littoral de la mer

11. — R. Maire (1917, 31) a décrit *Uredo aeluropodina* n. sp. d'après une récolte faite sur *Aeluropus littoralis* par A. de Crozals, à Valmy près Oran (Algérie), en octobre 1916. Les affinités de cet *Uredo* [sores petits, épars et de couleur brun sale, paraphyses absentes ; II : 19 - 25 × 17,5 - 21 μ , ép. jaune brunâtre, finement et densément verruqueux, épais de 2 - 3,5 μ , p. g. 4 (subéquatoriaux)] demeurent très incertaines ; R. Maire a exprimé l'opinion que « les caractères de l'*Uredo aeluropodina* sont tellement différents de ceux assignés aux urédospores de *Puccinia aeluropodis* Ricker qu'il est impossible de ne pas séparer ces deux champignons ».

Caspienne (267) et sur *Nitraria schoberi* en diverses localités de la Russie d'Europe et d'Asie : Astrakhan, Azerbeïdjan, Caucase, Turkmenistan (Ashkhabad) et Kazakstan (Atbasar, Alma-ata), selon W. Tranzschel (1939, 196).

PUCCINIA AGROPYRI Ell. et Ev.

Puccinia agropyri a été décrit en 1892, aux Etats-Unis, par Ellis et Everhart d'après un exemplaire prélevé sur *Agropyrum glaucum* dans le Montana; la diagnose originale fait état de téléutospores particulièrement longues et relativement grêles puisque mesurant $60 - 75 \times 20 - 25 \mu$. Depuis, il a été reconnu que **P. agropyri** vit surtout, en Amérique septentrionale, sur *Agropyrum smithii*, hôte sur lequel ses probasides apparaissent singulièrement élancées et minces puisque mesurant (d'après nos déterminations biométriques faites sur des échantillons en provenance du Colorado et du Montana) :

L. $50 - 75$ ($40 - 80$) $\times$ l. s. $17 - 20$ ($15 - 23$) $\times$ l. i. $11 - 15$ ($10 - 20$),
en moyenne L. $55 - 65 \times$ l. s. $18 - 19 \times$ l. i. $12 - 14 \mu$

$$\text{(rapport)} \frac{\text{longueur}}{\text{largeur inf.}} = 4 \text{ à } 5$$

Un essai expérimental réalisé en Allemagne par P. Dietel en 1892, et pour lequel cet auteur utilisa un matériel télien en provenance du Montana et prélevé par Ellis sur sa collection-type de **P. agropyri**, permit l'obtention d'écidies sur *Clematis vitalba*. Par la suite, J. C. Arthur a obtenu, en Amérique septentrionale, en 1908 des écidies sur *Clematis virginiana* à partir de téléutospores prélevées sur *Agropyrum pseudorepens*, en 1915 des écidies sur *Clematis ligusticifolia* à partir de téléutospores prélevées sur *Agropyrum smithii* : ces deux rouilles ont été rapportées par l'auteur à **P. agropyri** E. et E.

Tous les essais faits, en Amérique septentrionale, pour infecter *Agropyrum repens* à partir d'écidies sur *Clematis* sp. ont, selon E. B. Mains (1932) et J. C. Arthur (1934), échoué à ce jour; le premier de ces auteurs fait toutefois état d'une attaque faible constatée sur *Agropyrum caninum*.

En Europe, il existe une forme urédinée homologue du **P. agropyri** nord-américain. Dès 1882, Cornu indique qu'en France méridionale, un **Uredo** sur *Agropyrum* se rencontre en compagnie d'un **Aecidium** sur *Clematis*; en 1893, Lagerheim fait une observation semblable dans le duché de Bade. En 1892, P. Dietel obtient des spermogonies et écidies sur *Clematis vitalba* à partir de téléutospores prélevées sur *Agropyrum glaucum* près Bozen (Tyrol); il considère qu'il s'agit de **P. agropyri** E. et E. En 1948, nous avons obtenu, à partir d'écidies recueillies sur *Clematis vitalba* à Vence (Alpes Maritimes), une infection positive sur *Agropyrum campestre*; le champi-

gnon a été rapporté par nous à *P. agropyri*. En 1952, nous avons obtenu, à partir de téléutospores recueillies sur *Agropyrum campestre* aux environs de Valréas (Vaucluse), une infection positive sur *Clematis flammula*; le champignon a été rapporté par nous à *P. agropyri*.

Le champignon qui vit en Europe sur le couple d'hôtes *Agropyrum (campestre et glaucum) - Clematis (flammula et vitalba)* est proche, dans sa structure, du champignon (*P. agropyri* E. et E.) qui vit, en Amérique septentrionale, sur le couple d'hôtes *Agropyrum (smithii) - Clematis* (plur. spec.); il s'en distingue, toutefois, par ses téléutospores un peu moins longues et un peu plus larges. Compte tenu à la fois des obtentions expérimentales et des récoltes faites en nature, la forme européenne de *P. agropyri* E. et E. répond à la formule biométrique suivante¹² :

$$\text{L. } 40 - 65 (30 - 80) \times \text{l. s. } 14 - 22 (12 - 26) \times \text{l. i. } 12 - 18 (10 - 23), \\ \text{en moyenne L. } 45 - 60 \times \text{l. s. } 16 - 19 \times \text{l. i. } 13 - 17 \mu$$

$$\left(\text{rapport } \frac{\text{longueur}}{\text{largeur inf.}} = 3 \text{ à } 4 \right)^{13}$$

En outre des *Agropyrum campestre* et *glaucum*, les *Agropyrum intermedium* et *junceum* hébergent, dans l'Ancien-Monde, des formes de rouille étroitement apparentées à *P. agropyri*; par contre, les *Agropyrum caninum* et *repens* supportent des formes de rouille sensiblement différentes dans leur morphologie et parfois aussi dans leur biologie.

Puccinia persistens Plowr. *sensu lato*¹⁴ a été reconnu à ce jour sur le couple d'hôtes *Agropyrum (caninum et repens) - Renonculacée (Aconitum, Actaea, Anemone, Aquilegia, Clematis, Delphinium.*

12. — Ces conclusions sont en accord avec les observations faites par divers mycologues :

— P. et H. Sydow, dans leur *Monographie des Urédinées*, caractérisent *P. agropyri* (sur *Agropyrum glaucum* et *junceum* en Europe) par les dimensions suivantes des téléutospores : $40 - 80 \times 11 - 22 \mu$,

— Massalongo a décrit, en 1900, sur *Agropyrum glaucum* près Vérone (Italie), *P. agropyri* var. *europaea*, dont les probasides mesurent $67 - 70 \times 12 - 17 \mu$.

13. — *P. agropyri* se caractérise comme suit au stade urédo :

— sores petits, isolés ou disposés en séries linéaires, pulvérulents, bruns.

— II : $24 - 34 \times 22 - 25 \mu$, ép. hyalin ou jaunâtre et épais de $1,5 - 2 \mu$, p. g. 4 - 6.

14. — Sur le plan biologique, *P. persistens* Plowr. *sensu lato* se compose d'un certain nombre de formes étroitement spécialisées, dont une seule accepte les clématites comme hôte écidien : il s'agit de la f. sp. *clematidis-agropyri* Guyot et Massenot, qui a été reconnue sur le couple d'hôtes *Clematis vitalba - Agropyrum repens* sur le littoral méditerranéen français (Hyères) et dont les téléutospores mesurent :

$$\text{L. } 36 - 46 (27 - 59) \times \text{l. s. } 15 - 18 (10 - 22) \times \text{l. i. } 13 - 17 (11 - 22),$$

$$\text{en moyenne L. } 38 - 42 \times \text{l. s. } 17 - 17,5 \times \text{l. i. } 14 - 15 \mu$$

$$\left(\text{rapport } \frac{\text{longueur}}{\text{largeur inf.}} = 2 \text{ à } 3 \right)$$

Eranthis, *Helleborus*, *Leptopyrum*, *Nigella*, *Thalictrum*, *Trollius*) ; ses téléutospores mesurent :

L. 30 - 50 (25 - 60) $\times$ l. s. 13 - 22 (10 - 25) $\times$ l. i. 12 - 18 (10 - 22),
en moyenne L. 33 - 48 $\times$ l. s. 15 - 20 $\times$ l. i. 13 - 17 μ

$$\text{(rapport } \frac{\text{longueur}}{\text{largeur inf.}} = 2 \text{ à } 3)$$

Puccinia hordei - maritimi Guyot et Massenot, dont la fonction écidienne s'accomplit sur *Clematis* (*flammula*, *recta* et *vitalba*) et qui témoigne d'une remarquable plurivorie aux stades urédo-téleuto (voir p. 76), peut vivre sur plusieurs espèces d'*Agropyrum* (*caninum*, *juncum*, *pungens* et *repens* ; ses téléutospores mesurent (sur *Agropyrum*) :

L. 31 - 57 (27 - 62) $\times$ l. s. 15 - 21 (13 - 23) $\times$ l. i. 13 - 18 (12 - 22),
en moyenne L. 36 - 48 $\times$ l. s. 16,5 - 18 $\times$ l. i. 15 - 16,5 μ

$$\text{(rapport } \frac{\text{longueur}}{\text{largeur inf.}} = 2 \text{ à } 3)$$

Les urédospores de ***P. hordei - maritimi*** mesurent 24 - 28 (22 - 34) $\times$ 21 - 24 (20 - 26) μ ; la membrane, subhyaline ou jaune brunâtre dilué, est épaisse de 1 - 1,5 (rarement 2) μ et percée de 7 - 9 (5 - 10) pores germinatifs.

La pluralité des rouilles vivant sur le couple d'hôtes *Clematis - Agropyrum* en Europe ne permet pas de décider du rattachement spécifique d'une rouille observée sur chiendent si cette observation n'est pas accompagnée à la fois d'une étude biométrique précisant la structure des probasides du parasite et d'une expérimentation biologique fixant le cycle évolutif et la spécialisation parasitaire du champignon ; bien que rattachées l'une et l'autre à ***P. agropyri*** sans qu'aucune description du champignon ait été donnée, les rouilles observées, d'une part en Russie méridionale par O. Treboux (1912, 278 ; couple d'hôtes expérimentalement démontré ; *Clematis pseudoflammula - Agropyrum repens*)¹⁵, d'autre part dans le Tell algérien par R. Maire (1914, 26 et 1919, 32 ; couple d'hôtes constaté sur le terrain : *Clematis flammula - Agropyrum repens*)¹⁶ exigent des observations nouvelles avant que leur position spécifique puisse être correctement appréciée.

En Tunisie, nous avons signalé en 1946 (4), sous le nom de ***P. ru-***

15. — Une infection violente (urédos et téléutos formés) d'*Agropyrum repens* a été provoquée à l'aide d'écidies prélevées sur *Clematis pseudoflammula* ; les urédospores ainsi formées sur *Agropyrum repens* P. B. permirent une infection violente des *Agropyrum cristatum* Bess. et *prostratum* Eichw.

16. — A plusieurs reprises a été constatée, dans des conditions d'infection naturelle, l'infection massive, d'une part de *Clematis flammula* au contact de pieds d'*Agropyrum repens* porteurs de téléutospores, d'autre part d'*Agropyrum repens* au contact de pieds de *Clematis flammula* couverts d'écidies.

bigo - vera, une rouille récoltée par nous sur *Agropyrum repens* le 7 avril 1939, à Menzel Temine dans la presqu'île du Cap Bon, et dont les téleutospores mesuraient L. 45 - 57 (38 - 60) $\times$ l. s. 14 - 18 (13 - 20) $\times$ l. i. 11 - 16, en moyenne L. 49,7 $\times$ l. s. 16 $\times$ l. i. 13,7 μ ; son attribution spécifique plus précise exige des recherches nouvelles.

Indiquons, pour terminer, que quelques autres espèces de rouille ont été également signalés sur *Agropyrum* :

— **Puccinia glumarum** (Schm.) Erikss. et Henn.

Sur *Agropyrum caninum*, les téleutospores offrent le spectre biométrique suivant :

L. 35 - 52 (33 - 62) $\times$ l. s. 18 - 25 (16 - 26) $\times$ l. i. 14 - 20 (13 - 24).
en moyenne L. 40 - 48 $\times$ l. s. 20 - 23 $\times$ l. i. 16 - 19 μ

Sur *Agropyrum repens*, les téleutospores offrent le spectre biométrique suivant :

L. 40 - 63 (32 - 73) $\times$ l. s. 15 - 23 (12 - 25) $\times$ l. i. 12 - 18 (10 - 20),
en moyenne L. 46 - 55 $\times$ l. s. 18 - 20 $\times$ l. i. 14 - 16 μ .

Chez *Agropyrum caninum* et *repens*, les urédospores mesurent 20 - 27 (18 - 30) $\times$ 18 - 23 (17 - 24), en moyenne 23 - 26 $\times$ 19 - 22 μ ; la membrane, subhyaline à flavescente, est épaisse de 1,5 (1 - 2) μ ; les pores germinatifs sont au nombre de 7 - 12 (5 - 14).

— **Puccinia agropyri - juncei** Kleb. (sur *Agropyrum junceum* en Allemagne septentrionale) :

urédospores petits, épars, jaunâtres;

urédospores mesurant 21 - 30 $\times$ 20 - 25 μ ; à membrane subhyaline.
épaisse de 1,5 - 2 μ et percée de 5 (ou plus) pores germinatifs ;

téleutospores mesurant 39 - 60 $\times$ 13 - 17 μ , à épispore épais de 5 - 6 μ au sommet.

— **Puccinia agropyrina** Erikss. (sur *Agropyrum repens* en Europe). Nous ne séparons pas **P. agropyrina** Erikss. de **P. persistens** Plowr.

— **Puccinia cerinthes - agropyrina** Tranzs. (espèce biologique, non caractérisée morphologiquement).

W. Tranzschel (1906, 271) a étudié cette Urédinée en Crimée, où elle évolue sur le coupe d'hôtes Borraginacée (*Cerinthe minor* sensible, *Anchusa* cf. *azurea* et *Echium vulgare* indemnes dans le voisinage et vraisemblablement réfractaires) - *Agropyrum trichophorum*.

Gaumann et Terrier (1947, 225^{bis}), ayant obtenu une infection positive sur *Agropyrum* à partir d'écidiospores prélevées sur *Echium vulgare* dans le canton de Wallis en Suisse, présentent ce champignon sous le nom de **P. cerinthes - agropyrina** f.sp. **echii - agropyrina** n.f.sp.; ses hôtes reconnus sont :

a) Ecidies : *Echium plantagineum* et *vulgare*, *Lithospermum arvense*, *Myosotis alpestris* et *arvensis*, *Omphalodes linifolia* (échec sur *Anchusa azurea* = *italica*, ochro-

leuca et officinalis, *Borrage officinalis*, *Cerithe glabra et minor*, *Cynoglossum cheirifolium*, *germanicum*, *lanceolatum et officinale*, *Echinopspermum lappula*, *Echium rubrum*, *Lithospermum officinale et purpureo-coeruleum*, *Nonnea lutea*, *Onosma tauricum* = *stellulatum*, *Pulmonaria angustifolia* = *azurea*, *montana*, *obscura*, *officinalis et vulgaris*, *Symphytum aspernum et officinale*).

b) Urédos-téleutos : *Agropyrum intermedium* = *glaucum*, *litorale et repens* (échec sur *Bromus benekenii*, *Hordeum murinum*, *Phragmites communis*, *Poa pratensis*, *Secale cereale et Triticum vulgare*).

Guyot, Massenot et Montégut (1947-48, 236) obtiennent, à partir d'écidies recueillies sur *Echium vulgare* près Gap (Hautes-Alpes), à 950 m alt., le 11 mai 1948, une infection positive mais très faible (deux urédosores seulement) sur *Agropyrum campestre* (tandis qu'*Agropyrum glaucum et repens* et diverses espèces appartenant au genre *Bromus* demeuraient indemnes).

G. Dupias (1950, 212) montre que **P. cerinthes-agropyrina** évolue à Toulouse sur le couple d'hôtes *Lithospermum arvense* - *Agropyrum caninum et repens* (obtention d'urédos assez abondants sur *A. repens* et rares sur *A. caninum*; téleutos non vus).

G. Dupias (1951, 152) estime qu'un **Aecidium** sur *Cynoglossum pictum*, observé à Toulouse en avril 1950, est probablement le stade écidien de **P. cerinthes-agropyrina** (III sur *Agropyrum campestre*).

G. Dupias (1953, 213^{bis}) obtient, à partir d'écidies sur *Cynoglossum pictum* [I : 22 - 27,5 × 19 - 23,5 μ ; c. p. 28 - 37 × 21 - 27 μ (ext. 5 - 7,5 μ, int. 2 - 3 μ)], des urédos sur *Agropyrum caninum et repens* et des urédos et téleutos sur *A. campestre et repens* ; le champignon [II : 24 - 30 × 22 - 26 μ, ép. brun pâle et épais de 1,5 μ, p. g. 5-8 ; III : L. 37 - 80 × l. s. 14 - 22 × l. i. 11 - 17,5, moy. L. 55 - 59 × l. s. 17,5 - 17,8 × l. i. 13,5 - 13,8 μ] est identique morphologiquement à **P. agropyri** dont les écidies se forment sur *Clematis* et est considéré par l'auteur comme ne pouvant être séparé biologiquement de **P. cerinthes-agropyrina**. Des écidies récoltées sur *Lithospermum officinale* ont permis l'obtention d'urédos nombreux sur *Agropyrum campestre*, peu nombreux sur *A. caninum et repens* ; des téleutos récoltés en nature sur *Agropyrum campestre* et identiques morphologiquement à ceux obtenus à partir des écidies de *Cynoglossum pictum* ont permis la formation d'écidies sur *Cynoglossum pictum*, *Lithospermum arvense et officinale et Myosotis arvensis*.

PUCCINIA ALGERICA Pat.

Sores petits, épars, pulvérulents, brun à noir.

II : 22 - 35 × 18 - 24 μ ; ép. brunâtre ; p. g. 2 (équatoriaux et opposés).

III : 45 - 65 = 18 - 25 μ ; ép. lisse et brun (—→ 15 - 20 μ au sommet) ; péd. brun jaunâtre et long (—→ 60 × 5 μ).

Décrit en premier par N. Patouillard (1905, 40), d'après une récolte faite sur *Rubia laevis* Poiré à Médéa (Algérie), et antérieurement signalé par le même auteur en 1903 (14) sous le nom de **P. galii**,

P. algerica a été retrouvé à deux reprises au Maroc (II et III le 14 juillet 1933 dans la forêt d'Azrou, III le 14 juillet 1933 dans la forêt d'Ifrane), sur le même support, par G. Malençon (1936, 53).

Une description précise¹⁷ a été donnée par ce dernier auteur des échantillons récoltés, qui s'identifient à la Puccinie algérienne par leur habitat sur *Rubia laevis*, mais s'apparentent morphologiquement à **Puccinia punctata** Link. (= **galii** Schw.) (parasite des *Asperula* et *Galium*) au point que l'autonomie spécifique de **P. algerica** est discutable.

A rechercher en Tunisie.

Aux îles Canaries, P. Magnus (1901, 106) a signalé **Puccinia rubiivora** Magnus (sur *Rubia fruticosa*), caractérisé par la présence d'écidies, l'absence d'urédos et des téléutospores mesurant $38 - 60 \times 20 - 32 \mu$, à apex non ou à peine épaissi.

PUCCINIA ALLII (DC.) Rud.

Sores épars, groupés ou confluent, d'abord jaune brunâtre, ensuite compacts et noirs.

II : $18 - 36 \times 17 - 32 \mu$; ép. jaunâtre ; p. g. 5-12 (difficilement perceptibles).

III : $35 - 65 (30 - 80) \times 18 - 25 (16 - 30) \mu$; ép. lisse et brun (—→ $3 - 9 \mu$ au sommet) ; péd. hyalin et court.

Largement répandue dans tout le bassin méditerranéen, la rouille des *Allium* spontanés et cultivés n'est pas rare en Afrique septentrionale. Observé en Algérie sur *Allium ampeloprasum*, *sphaerocephalum* et *vernale* aux environs d'Alger par R. Maire (1915, 27 et 1919, 32) et sur *Allium sativum* aux environs de Tlemcen par R. Maire (1906, 25), **P. allii** est également connu, selon Maire et Werner (1937, 52) et G. Malençon (1936, 53), de nombreuses localités du Maroc¹⁸ sur *Allium album*, *ampeloprasum*, *pallens*, *paniculatum*, *sphaerocephalum* et *vernale* ; en Tripolitaine, A. Trotter (1912, 86) l'a vu copieusement évolué en mars sur *Allium porrum* dans les environs de Tripoli, tandis que A. Canonaco (1936, 65) le cite sur *Allium sativum* en Erythrée.

17. — Une certaine discordance se remarque entre l'échantillon algérien décrit par Patouillard et les échantillons marocains étudiés par Malençon :

	échantillon algérien	échantillons marocains
urédospores.....	$30 - 35 \times 18 - 22 \mu$	$22 - 30 \times 18 - 24 \mu$
téléutospores :		
dimensions.....	$50 - 65 \times 20 - 25 \mu$	$45 - 57 \times 18 - 24 \mu$
épispore (au sommet)	$15 - 20 \mu$	$14 - 15 \mu$
pédicelle.....	hyalin	jaune ou brun pâle

18. — Les localités marocaines dans lesquelles **P. allii** a été observé (sur l'ensemble de ses supports locaux) sont les suivantes : Tanger, Arzila, Ankod, Tamorot, Aïn Defali (Gharb), Mehedia, El Hajeb (Moyen Atlas), Imin Tanout (Grand Atlas) et mont Siroua (Anti Atlas).

En Tunisie, *P. allii* a été signalé sur *Allium ampeloprasum* à Sousse par P. A. Burolet (1927, 2), sur *Allium sativum* à Tunis par Chabrolin et Guyot (1938, 3) et sur *Allium subhirsutum* à Tunis par N. Patouillard (1897, 11).

L'évolution du parasite est précoce; dès avril en Algérie, dès mars même en Tunisie et Tripolitaine, les urédos et téléutos sont visibles et se prolongent jusque vers le début de l'été. L'évolution estivale, automnale et hivernale du champignon est mal connue dans les pays nord-africains; en particulier, l'époque de germination des probasides n'y est pas précisée.

Des formations écidienne peuvent parfois s'observer, en Afrique du Nord, sur diverses espèces d'*Allium*; leur appartenance biologique demeure, le plus souvent, très discutable. *Puccinia allii* ne comporte pratiquement pas de stade écidien. *Puccinia porri* (Sow.) Wint. possède une phase écidienne, mais la présence de ce champignon en Afrique du Nord demeure douteuse. Maire et Werner (1937, 52) en font état au Maroc (sur *Allium ampeloprasum*, *paniculatum* var. *pallens* et sp.), mais en se référant uniquement à des observations anciennes (Pitard, 1913, 54; Patouillard, 1925, 56) qui mériteraient d'être reprises et vérifiées. *P. porri* n'est pas signalé d'Algérie¹⁹.

19. — A vrai dire, il n'est pas déraisonnable, en l'état actuel de nos connaissances, de se demander si *Puccinia allii* (DC.) Rud. et *Puccinia porri* (Sow.) Wint. constituent réellement deux entités spécifiques distinctes; la séparation communément faite entre ces deux espèces repose, en effet, sur des caractères, morphologiques et biologiques, essentiellement incertains et variables.

Catherine von Tavel (1930, 269 et 1932, 270) a consacré son travail de thèse à l'étude des rouilles se développant sur les *Allium*; cette étude, très fouillée du point de vue morphologique et biologique, est accompagnée de nombreux tableaux, graphiques et courbes s'efforçant de mettre en évidence les différences qui existent entre les espèces étudiées. Il ressort de ce travail les points essentiels suivants :

— la structure des urédospores (dont le nombre des pores germinatifs varie de 5 à 12 suivant les hôtes phanérogamiques) ne fournit aucun renseignement morphologique utile,

— les paraphyses, qui s'observent en grande quantité dans les amas de téléutospores de *P. allii*, sont assez rares chez *P. porri*,

— la proportion des mésospores (par rapport aux téléutospores bicellulaires normales) est de 10-50 p. 100 chez *P. allii* et de 60-100 p. 100 chez *P. porri*,

— des écidies n'ont jamais été observées en nature, mais il s'en développe expérimentalement chez *P. porri* (sur *Allium fistulosum*, *flavum* et *schoenoprasum*).

Cependant, diverses observations, anciennes ou récentes, montrent la fragilité des caractéristiques différentielles retenues par C. von Tavel :

— selon I. Jorstad (1932, 245), *P. porri* (étudié sur *Allium schoenoprasum*) est extrêmement variable, tant en ce qui concerne le développement stromatique que la présence des mésospores. Le stroma, qui ne manque jamais, est souvent puissamment développé. Les mésospores dominent parfois nettement, mais peuvent aussi être pratiquement absentes;

— selon A. L. Guyot (1951, 161), le pourcentage des mésospores peut varier de 1 à 70 p. 100 chez *P. allii*, en fonction des années et du moment de la récolte; l'absence ou la présence en quantité plus ou moins grande de mésospores paraît bien plutôt en rapport avec les conditions du milieu ambiant ou les relations établies entre l'hôte et son parasite qu'avec une prétendue autonomie spécifique de ce dernier;

Plus vraisemblablement, pensons-nous, les écidies communément observées, dans l'ensemble du bassin méditerranéen et en particulier en Afrique du Nord, sur diverses espèces d'*Allium* méritent-elles d'être incluses dans le cycle évolutif hétéroïque de certaines rouilles graminicoles propres aux pays périméditerranéens (ou à extension plus vaste) et formant précisément leurs spermogonies ou leurs écidies sur *Allium* plur. spec. (S : spermogonies seulement formées; E : écidies formées) :

— *Puccinia fragosoi* Bubak (parasite de *Koeleria gracilis*, *phleoides* et *villosa*) sur *Allium brandum* (S), *fallax* (E), *fistulosum* (E), *flavum* (S), *montanum* (E), *polyanthum* (E), *porrum* (S), *schoenoprasum* (E) et *sphaerocephalum* (S), selon Guyot et Massenet (1938-39, 227 et 1953, 235) et G. Dupias (1950, 212).

— *Puccinia laguri-chamaemoly* Maire (parasite de *Lagurus ovatus*) sur *Allium chamaemoly* (E), *cyaneum* (E), *fistulosum* (E), *flavum* (E), *ledebourianum* (E), *mutabile* (E), *narcissiflorum* (E), *neapolitanum* (S), *paniculatum* (E), *porrum* (E), *pyrenaicum* (E), *roseum* (E), *rotundum* (S), *schoenoprasum* (E), *scorodoprasum* (E), *sphaerocephalum* (E) et *strictum* (E), selon R. Maire (1914, 26 et 1919, 32) et Guyot et Massenet (1953, 235).

— *Puccinia vulpiana* Guyot (parasite de *Vulpia ciliata*, *geniculata*, *myuros* et *sciuroides*) sur *Allium flavum* (E) et *schoenoprasum* (E), selon Guyot et Massenet (1953, 235).

— *Puccinia sessilis* Schneider (parasite de *Phalaris arundinacea*) sur *Allium ascalonicum* (S), *cepa* (E), *fistulosum* (E), *neapolitanum* (S), *obliquum* (E), *ochroleucum* (E), *ororum* (S), *porrum* (S), *sativum* (S), *schoenoprasum* (E), *scorodoprasum* (E), *senescens* (S), *sphaerocephalum* (E), *ursinum* (E), *victorialis* (E) et *vineale* (S), selon Eug. Mayor (1941, 253).

PUCCINIA ALYSSI Lindr. (= ALYSSI Syd.)

Sores petits et épars sur les feuilles, confluents en amas volumineux (—→ 1 cm) sur les tiges, pulvinacés, brun noir.

III : 37 - 52 × 22 - 32 μ ; ép. lisse, brun châtain et épais de 5 - 6 μ (—→ 8 μ au sommet); péd. subhyalin et long (—→ 60 μ); mésospores parfois présentes.

Décrite en premier par J. I. Lindroth (1902, 249) sur *Alyssum spinosum* L. dans les Pyrénées espagnoles, cette espèce était observée,

— W. Schneider (1912, 261 et 1927, 262) a obtenu, dans un essai expérimental, des écidies sur *Allium sativum* infecté par *P. allii*;

— selon W. Schneider (1912, 261 et 1927, 262) et W. Tranzschel (1909, 274 et 1910, 275), les écidies n'entrent pas nécessairement dans le cycle évolutif de *P. porri*; des urédos peuvent être obtenus directement à partir des téléutos, sans développement préalable de spermogonies ou d'écidies;

— selon I. Jorstad (1932, 245), les dimensions des téléutospores ne sont pas significatives pour ce qui est de la distinction entre *P. allii* et *P. porri*;

En définitive, rien ne s'oppose à penser comme le fit I. Jorstad en 1932 (245), lorsqu'il écrivit : « I have in vain to find a definite line of demarcation between *Puccinia allii* and *Puccinia porri*; in my opinion it will be best, at least provisionally, to consider both, together with *Puccinia blasdalei*, members of a polymorphous species » (*P. blasdalei*, parasite américain des *Allium*, s'apparente étroitement à l'espèce eurasiatique *P. allii*, mais offre un développement normal du stade écidien). Ce point de vue devait être confirmé en 1942 (90) par le même auteur, qui s'exprime ainsi : « *P. porri* may be considered a collective species, embracing besides *P. porri* s. str. various other forms, e.g. *P. allii* and *Uromyces ambiguus*, as it seems impossible to draw definite lines of demarcation between them ».

à peu près vers la même époque, sur *Alyssum halimifolium* dans les Alpes-Maritimes françaises, par G. Poirault en 1902; celui-ci, sans donner toutefois aucune description, en faisait état, sous le nom de **Puccinia yveni**, lors de la Session générale de la Société Mycologique de France tenue dans le Jura en 1901. Peu après, P. et H. Sydow la citaient à nouveau (sous le nom de **Puccinia alyssi** Syd.), en 1903 (263) et 1904 (264), sur *Alyssum halimifolium*, près Porto Maurizio (Italie), d'après un échantillon distribué in *Erb. critt. ital.*, n° 1157, sous le nom de **Puccinia cruciferarum** Rud.

Depuis, l'espèce a été rencontrée à nouveau, d'une part sur *Alyssum halimifolium* à La Roque-Esclapon (Var) par P. Hariot (1913, 164) et dans les gorges supérieures du Cians (Alpes-Maritimes), vers 800 m alt., en août 1938 par nous-mêmes (159), d'autre part sur *Alyssum spinosum* en Espagne (Sierra Nevada en Andalousie) par R. Maire (1942, 169 bis) et en diverses localités du Maroc [Ourika, 2400 m ; Reraya (massif du Toubkal, Grand Atlas); Ari Benij (Moyen Atlas)] par R. Maire (1924, 51) et par Maire et Werner (1937, 52).

I. Jorstad (1942, 90) a récemment décrit, sur *Alyssum troodi* Boiss. à Troodos (Chypre) — d'après un échantillon récolté en juin 1880 par P. Sitenis et G. Rigo —, **Puccinia cypria** nov. spec.; sur cet hôte, endémique dans l'île, la rouille, qui ressemble macroscopiquement à *P. alyssi*, avec toutefois des sores qui ne sont pas d'un brun aussi sombre, s'en distingue microscopiquement par ses probasides mesurant $47 - 85 \times 20 - 32,5 \mu$, à épispore épais de $2,5 - 5 \mu$ et jusque $11,5 - 26,5 \mu$ au sommet, à pédicelle pouvant atteindre 9μ en largeur et 130μ en longueur.

PUCCINIA ANDROPOGONIS - HIRTI (Maire) Beltran

Sores petits, épars, groupés ou confluent, bruns.

II : $24 - 35 \times 19 - 28 \mu$; ép. brun, verruculeux et épais de $1,5 - 2$ (—> $2,5$) μ ; p. g. $5 - 8$ (—> 10) (épars); nombreuses paraphyses présentes (voir ci-dessous).

III : $30 - 37 \times 19 - 25 \mu$; ép. brun sombre (—> $4 - 5 \mu$ au sommet); péd. hyalin et assez long (—> 67μ).

Uredo andropogonis-hirti Maire a été décrit en 1905 (251) d'après des récoltes faites sur *Andropogon hirtus* L. en Grèce (près Olympe) et sur *Andropogon pubescens* Vis. en France méridionale (près Hyères) ; l'auteur n'a vu que les urédos du champignon et n'a trouvé aucune trace de téléutospores, le parasite se développant au stade urédo en plein hiver aussi bien qu'en été.

Depuis, **Uredo andropogonis-hirti** a été retrouvé sur *Andropogon hirtus* dans l'île de Chypre (Limassol) par R. M. Nattrass (1937, 94), en Algérie (env. d'Alger) par R. Maire (1915, 27), au Maroc espagnol par P. L. M. Unamuno (1940, 60) et en Espagne (provinces de Séville, Barcelone et Castellon) par R. G. Fragoso (1918, 154) et par Beltran (1921, 147); c'est à ce dernier auteur que l'on doit la première observation et la description du stade parfait du champignon²⁰. Par

20. — *Puccinia cesatii* Schroet. est parfois cité sur *Andropogon hirtus* (voir p. 52).

ailleurs, **P. andropogonis-hirti** est cité par G. B. Cummins (1953, 206), sur *Andropogon hirtus*, des îles Madère et Canaries.

P. andropogonis-hirti se sépare bien des autres rouilles connues sur les *Andropogon* eurafrasiatiques [**Uredo susica** Maire sur *Andropogon annulatus* Forsk. au Maroc, **Puccinia cesatii** Schroet. sur *Andropogon contortus* L., *gryllus* L., *ischaemum* L. et plur. spec. en Europe méridionale, îles méditerranéennes, Afrique septentrionale et centrale et Asie occidentale, centrale et orientale, **Uromyces clignyi** Pat. et Har. (= **andropogonis-annulati** Syd. et Butl.) sur *Andropogon* plur. spec. dans la zone tropicale et subtropicale de l'hémisphère boréal] par les caractères suivants relatifs au stade urédo²¹ :

	Puccinia andropogonis - hirti	Uredo susica	Puccinia cesatii	Uromyces clignyi
paraphyses	présentes	absentes	absentes	absentes
dimensions (en μ) des urédospores	24 - 35 $\times$ 19 - 28	21 - 26 $\times$ 18 - 25	19 - 33 $\times$ 16 - 32	18 - 30 $\times$ 15 - 28
ornementation de l'épispore	verruculeux ²²	densément et très finement verruculeux	finement et densément verruculeux	finement verruculeux
épaisseur de l'épispore	1,5 - 2,5 μ	2 μ	3 - 5 μ	1,5 - 2 μ
nombre des pores germinatifs	5 - 8 ($\rightarrow$ 10)	3 - 5	3 - 6	6 - 8

Chez **P. andropogonis-hirti**, les paraphyses des urédosores sont claviformes, droites ou courbes, d'abord hyalines puis brunâtres; elles mesurent 30 - 55 μ en longueur et 10 - 16 (—» 19) μ en largeur dans la partie renflée; leur membrane, très épaissie (6 - 10 μ) dans le haut, s'amincit vers le bas.

A rechercher en Tunisie.

Puccinia ANDRYALAE (Syd.) Poir.

Sores petits, épars, pulvérulents, brun à brun noir.

II : 21 - 31 $\times$ 16 - 28 μ ; ép. brun jaunâtre à brun, épais de 1,5 - 2 μ ; p.g. 2-3.

21. — **Puccinia erythraeensis** Pazschke, autrefois récolté par Schweinfurth sur *Andropogon* sp. en Erythrée et récemment signalé par A. Canonaco (1936, 65) sur *Andropogon hirtus* (?) en Erythrée, cité aussi par G. B. Cummins (1953, 206) sur *Andropogon* plur. spec. (dont *hirtus*) en diverses régions d'Afrique (Nyasaland, Uganda, Kenya, Afrique du Sud), offre des paraphyses claviformes, nombreuses et hyalines ou jaunâtres, mesurant 40 - 80 μ en longueur et 11 - 18 (—» 23) μ en largeur dans la partie renflée (avec une membrane épaisse de 6 - 11 μ dans le haut) [II : 24 - 30 $\times$ 16 - 25 μ , ép. brun et épais de 1,5 - 2 μ , p.g. 5 - 8 (épars); III : 30 - 46 $\times$ 19 - 29 μ , ép. brun-chaîtain (2,5-3 μ , —» 6 μ au sommet), péd. hyalin ou jaunâtre et assez long (—» 95 μ)].

22. — La nature de l'ornementation des urédospores de **P. andropogonis-hirti** est précisée différemment selon les auteurs : peu densément verruqueux (par rapport à **P. cesatii**) selon R. Maire (1905, 251), verruqueux selon R. G. Fragoso (1924, 157), finement et densément échinulé selon G. B. Cummins (1953, 206).

III : 26 - 59 $\times$ 16 - 25 μ ; ép. verruculeux (non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court.

Défini dans sa forme parfaite par G. Poirault (1915, 174) d'après un échantillon sur *Andryala integrifolia* en provenance du Trayas dans l'Esterel — avant de l'être par R. Maire (1917, 30) d'après un échantillon sur *Andryala sinuata* en provenance de la forêt de l'Akfadou en Kabylie —, l'*Uredo andryalae* Syd., qui n'est que rarement accompagné de ses téléutos²³, vit sur quelques espèces d'*Andryala* en Europe méridionale (France, Espagne, Portugal), dans l'île Madère et en Afrique septentrionale ; il a été observé sur *A. sinuata* L. en Algérie (Alger et forêt de l'Akfadou, 30) et sur diverses espèces d'*Andryala* (*arenaria* Boiss. et Reut., *ducellieri* Batt., *integrifolia* L., *mogadorensis* Coss. et Ball. et *pinnatifida* Ait.) en plusieurs localités du Maroc [Puente el Melja, Souk et Tleta de Ketama (Rif), Targuist (Rif, 1100 m), Fès, Mehedia, Safi, Mogador, Ourika (Grand Atlas) et Tifnit (Sous), 50, 52, 53, 57].

La récolte exclusive du champignon dans le bassin méditerranéen occidental laisse penser que celui-ci n'existe pas en Tunisie, où cependant sa présence est à rechercher.

PUCCINIA ARABIDIS - CONRINGIOIDES Maire

Sores moyens ($\longrightarrow$ 2 mm diam.), épars, pulvérulents, brun noir.

III : 36 - 46 $\times$ 26 - 29 μ ; ép. lisse et jaune miel (3 - 4 μ . $\longrightarrow$ 7 μ au sommet) ; péd. hyalin et long ($\longrightarrow$ 135 μ).

Cette espèce, récoltée par R. de Litardière et R. Maire, en juillet 1922, sur *Arabis conringioides* Ball. sur les rochers au-dessous du Tizi n Tagherat (Grand Atlas marocain, 3300 m), a été présenté par Maire et Werner (1937, 52) ; c'est la seule localité connue du champignon.

PUCCINIA ARENARIAE (Schum.) Wint.

Sores épars ou disposés en cercle ou confluent en croûte, pulvinacés, brun pâle à brun noir.

III : 30 - 60 $\times$ 10 - 20 μ ; ép. lisse et jaune brunâtre ($\longrightarrow$ 10 μ au sommet) ; péd. hyalin et long ($\longrightarrow$ 140 μ).

23. — Les exemplaires étudiés par Sydow, ainsi que tous ceux récoltés par R. Maire en Algérie et au Maroc sur le littoral, se présentent exclusivement sous la forme urédo. G. Poirault (1915, 174) indique que les téléutos ne sont pas rares dans l'Esterel. R. Maire (1917, 30) a trouvé des téléutos sur les spécimens récoltés dans les montagnes algériennes (Atlas de Blida, Akfadou, etc...). Les téléutospores du champignon ont été également rencontrées par A. L. Guyot (1938, 158 et 1946, 159) dans le massif des Maures, par G. Malençon (1936, 53) au Maroc (Fès et Mehedia).

La présence de *P. arenariae*, parasite des Caryophyllacées²⁴, en Afrique septentrionale prête à des remarques curieuses.

Le champignon n'est signalé d'Algérie que sur *Moehringia pentandra* à Stora près Philippeville par Durieu de Maisonneuve (1846-49, 19) — sub. nom. *Puccinia lychnidearum* Link —.

Au Maroc, N. Patouillard (1926, 56) note sa présence sur *Dianthus* sp. à Anoccur dans le Moyen Atlas à 1450 m alt., tandis que G. Malençon (1936, 53) en fait état sur *Gypsophila paniculata* à Casa-blanca (avril 1935) et sur *Silene* sp. dans les sables du rivage à Témara (février 1936) ; par ailleurs, ce dernier auteur indique avoir trouvé à deux reprises au Maroc (localités non précisées), en mai 1932, sur *Loeflingia micrantha*, une Puccinie qui est assimilée provisoirement à *P. arenariae*, mais qui pourrait sans doute constituer une espèce autonome au même titre que *P. corrigiolae* Chev. Enfin, Maire et Werner (1937, 52) complètent nos connaissances sur la dispersion marocaine de *Puccinia arenariae* en faisant mention de quelques supports nouveaux (*Cerastium gibraltaricum*, *Loeflingia hispanica* et *Silene colorata*) et de quelques localités nouvelles (Rabat, forêt des Zaërs, Ourika dans le Grand Atlas à 2400 m alt.).

En Tunisie, *Puccinia arenariae* n'est connu à ce jour que d'une façon assez incertaine. Carlo Bagnis publie en 1877, dans le *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, un mémoire énumérant deux décades de champignons récoltés en Tunisie par le marquis Orazio Antinori, au mois de juin 1875, au cours d'un voyage dans le Sahara tunisien ; il y fait état, sur les feuilles d'un *Arenaria* indéterminé croissant dans le lit de l'Oued Raha, d'un champignon qu'il présente sous le nom de *Puccinia pallida*, mais que N. Patouillard (1892, 10 et 1897, 12) n'hésite pas, ultérieurement, à rapporter à *Puccinia arenariae* (Schum.) Wint. Nous ignorons si Patouillard a pu disposer pour examen de l'échantillon original cité par Bagnis ; du moins devons-nous reconnaître que cette assimilation apparaît vraisemblable. En effet, Carlo Bagnis (1876, *Le Puccinie*, p. 694) avait antérieurement réuni, sous le nom de *Puccinia pallida*, diverses Puccinies parmi lesquelles il citait précisément *P. arenariae* et auxquelles il attribuait en commun les caractères structuraux suivants : téleutospores oblongues ou longuement étirées en massue, à sommet épaissi en forme de pointe obtuse, à pédicelle long et hyalin, à membrane lisse et hyaline ou très faiblement colorée. A moins d'une erreur dans la détermination du support phanérogamique, ces caractéristiques morphologiques, si restreintes soient-elles, ne sauraient concerner un autre champignon que *Puccinia arenariae* (Schum.) Wint.

24. — Les espèces de Caryophyllacées sur lesquelles *P. arenariae* peut vivre s'inscrivent dans les genres suivants : *Agrostemma*, *Alsine*, *Arenaria*, *Cerastium*, *Cucubalus*, *Dianthus*, *Gypsophila*, *Lychnis*, *Malachium*, *Melandryum*, *Minuartia*, *Moehringia*, *Sagina*, *Saponaria*, *Silene*, *Stellaria*, *Tunica* et *Vaccaria*.

F. Petrak (1939, 129) a décrit, sur *Dianthus* sp. dans le Khorasan (Iran), *Puccinia arenariae* var. *australis* nov. var. (les téléutospores mesurent $32 - 54 \times 14 - 22 \mu$; la membrane est épaisse de $2,5 - 3,5 \mu$ et $\rightarrow 12 \mu$ au sommet; le pédicelle atteint $130 \times 5 - 7 \mu$).

G. Viennot-Bourgin (1938-39, 111) signale *Puccinia arenariae* sur *Sagina procumbens* à Madère; les probasides sont beaucoup plus fortement colorées qu'en Europe et de forme très variable, souvent aberrante (10 à 15 p. 100 de mésospores).

P. L. M. Unamuno (1940, 199) a décrit, sur *Dianthus toletanus* en Espagne (près Cerdilla, Guadarrama), *Puccinia ateridoidi* nov. spec. (les téléutospores mesurent $34 - 44 \times 20 - 24 \mu$; la membrane, brun dilué mais plus sombre à l'apex, est épaisse $\rightarrow 11 \mu$ au sommet; pédicelle long $\rightarrow 132 \mu$; mésospores nombreuses).

S. Camara, B. Oliveira et G. Luz (1940, 189) ont décrit, sur *Silene portensis* au Portugal, *Puccinia silenicola* nov. spec. [sors très petits, épars ou confluent, brun à brun sombre; II: $17 - 27 \times 18 - 22 \mu$, ép. brun châtain dilué, p.g. 2 - 3; III: $39 - 49 \times 15 - 19 \mu$, ép. brun et lisse, papilleux et épais ($\rightarrow 6 - 8,5 \mu$) au sommet, péd. hyalin et long ($\rightarrow 120 \mu$), mésospores rares].

PUCCINIA ARISTIDAE Tracy (= SUBNITENS Dietel) ²⁵

Spermogonies et écidies (celles-ci densément groupées sur des tâches jaunâtres ou purpurines larges $\rightarrow 8$ mm).

I: $17 - 21 \times 15 - 19 \mu$; c.p. $22 - 28 \times 15 - 18 \mu$ (ext. $6 - 8 \mu$, int. $2,5 - 3 \mu$).

Sors épars ou confluent en groupes longs parfois de 5 mm, pulvérulents, bruns puis noirs.

II: $23 - 30$ ($20 - 32$) $\times 20 - 25$ ($18 - 27$) μ ; ép. brun jaunâtre à brun châtain plus ou moins sombre, finement verruculeux et épais de $2,5 \mu$; p.g. 4 - 6 (équatoriaux).

III: L. $35 - 48$ ($28 - 54$) $\times$ l.s. $20 - 28$ ($17 - 30$) $\times$ l.i. $20 - 26$ ($19 - 27$) μ ; ép. lisse et brun, épais de $1,5 - 3$ ($\rightarrow 4$) μ ($3 - 10$ et $\rightarrow 13 \mu$ au sommet); péd. peu coloré, long ($\rightarrow 50 \mu$ souvent, $\rightarrow 70 - 90 \mu$ parfois) et épais ($5 - 10 \mu$).

Décrit en premier par Tracy en 1893, d'après une récolte faite sur *Aristida pungens* dans le Turkestan, retrouvé peu après par Schimper sur *A. adoensis* et *adscensionis* en Abyssinie (téléutos, 264) et par Schweinfurth sur *A. scoparia* en Egypte (urédos en avril à Stat. Qattah, 72), *P. aristidae* est aujourd'hui considéré comme assez répandu dans le domaine steppique centrasiatique et nord-africain ²⁶.

En Asie occidentale et centrale, W. Tranzschel (1939, 196) fait mention de la présence de *P. aristidae* sur *A. arachnoides* (Turkmenistan), *pennata* (Yenotaïevsk entre Stalingrad et Astrakhan; Askhabad, Kouchka et Farab en Turkmenistan; Ouzbékïe; Kazakstan) et *plumosa* (Araxe en Azerbeïdjan; Kabadian en Tadjikistan). F. Petrak (1941, 130) signale le champignon sur *A. plumosa* en Turcomanie (environs d'Ashabad).

25. — *P. subnitens* vit sur certaines Graminées de l'Amérique septentrionale, centrale et méridionale (Etats-Unis, Mexique, Argentine, Bolivie, Chili et Pérou), appartenant aux tribus des Agrostidées (*Aristida*), Festucées (*Distichlis* et *Scleropogon*) et Zoysiées (*Hilaria* = *Pleuraphis*); aux Etats-Unis, la rouille est fréquente sur les sols alcalins. Les urédinologues nord-américains considèrent *P. subnitens* Dietel comme morphologiquement identique à *P. aristidae* Tracy.

26. — L'herbier cryptogamique du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris contient un échantillon étiqueté « *Puccinia aristidae* Tracy sur *Aristida stipoides* Lamk., îles du Tchad, mission Chari-Tchad, n° 10102^{ter}, octobre 1903, Aug. Chevalier ».

En Afrique du Nord, *P. aristidae* a été récolté en :

Algérie : II sur *A. pungens* Desf. le 8 juillet 1913 sur la dune d'El Amba à l'Ouest du Djebel Morghad (Sud Oranais) par R. Maire (1916, 28).

Tunisie : II sur *A. obtusa* Del. à 14 km à l'Est de Sbeitla vers Sidi bou Zid (ex herb. Long) (5), III sur *A. plumosa* L. le 14 mai 1951 au Bled Rherardok à 15 km au Sud de Sbeitla par A. L. Guyot (1953, 5).

La biologie de *P. aristidae* a fait l'objet d'une étude expérimentale de W. Tranzschel (1905, 272) qui, mettant à profit des observations faites en nature et utilisant des téléutospores recueillies sur *A. pennata* en Asie centrale, obtint des écidies sur *Heliotropium europaeum*; cette forme écidienne avait été décrite antérieurement, sous le nom d'*Aecidium caspicum*, par A. Jaczewski (1900), qui l'avait observée en région transcaspienne²⁷. W. Tranzschel (1939, 196) mentionne *Aecidium caspicum* (lié à *P. aristidae*) sur *Heliotropium arguzioides* (= *raddei*), *europaeum*, *gymnostomum*, *micranthum* et *sogdianum* (= *Tournefortia sogdiana*) ; toutes ces récoltes proviennent du Turkménistan²⁸.

PUCCINIA ARISTOLOCHIAE (DC.) Wint.

Ecidies pustuleuses et blanchâtres, également réparties sur toute la surface du limbe.

I : 20 - 30 × 17 - 26 μ .

Sores petits, épars ou disposés en cercle, pulvérulents, brun à brun noir.

II : 19 - 26 × 18 - 24 μ ; ép. jaunâtre et épais de 3 - 3,5 μ ; p.g. peu visibles.

III : 30 - 48 × 18 - 35 μ ; ép. lisse et brun châtain (non ou peu épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court.

27. — *Aecidium heliotropii-europaei* Schroet. (= *heliotropii* Boy. et Jacz.) [écidies en cercles concentriques sur des macules jaunâtres larges de 2-4 mm; I : 18 - 26 × 16 - 22 μ ; c.p. 30 - 38 × 18 - 25 μ (ext. 8 - 10 μ , int. 3 - 4 μ)] s'inscrit dans le cycle évolutif d'*Uromyces heliotropii* Sred., parasite d'*Heliotropium* plur. spec. (dont surtout *europaeum*) en Eurasie.

28. — Les recherches expérimentales poursuivies aux Etats-Unis, de 1902 à 1925, par Arthur, Bethel et Fraser ont montré que *P. subnitens* y témoigne d'une exceptionnelle plurivorie au stade écidien et peut former ses écidies sur environ une centaine d'espèces végétales appartenant à 24 familles distinctes : Amaranthacées (dont *Amaranthus* sp.), Boraginacées (dont *Heliotropium xeraphilum* = *spathulatum* en Arizona, Californie et Texas), Caryophyllacées (dont *Saponaria vaccaria*, *Silene* sp., *Spergularia* sp. et *Stellaria* sp.), Chenopodiacees (dont *Atriplex hastata*, *Beta vulgaris*, *Chenopodium album*, *Kochia* sp., *Salsola* sp., *Spinacia oleracea* et *Suaeda* sp.), Crucifères (dont *Fras-sica* sp., *Capsella bursa-pastoris*, *Camelina* sp., *Draba* sp., *Erysimum* sp., *Hutchinsia* sp., *Lepidium* sp., *Raphanus sativus* et *Sisymbrium* sp.), Fumariacées (dont *Corydalis* sp.), Hydrophyllacées (dont *Phacelia* sp.), Plantaginacées (dont *Plantago* sp.), Polygonacées (dont *Polygonum aviculare* et *Rumex* sp.), Primulacées (dont *Glaux maritima*), Scheuchzeriacées (dont *Triglochin maritimum*), Solanacées (dont *Datura* sp., *Nicotiana* sp., *Petunia* sp. et *Physalis* sp.), Tropaeolacées (dont *Tropaeolum majus*), Verbénacées (dont *Verbena* sp.).

J. C. Arthur fait remarquer qu'aucune formation écidienne susceptible d'être rapportée à *P. subnitens* n'a été observée à ce jour en Amérique du Sud; en plusieurs localités, la recherche attentive des écidies sur le terrain s'est révélée négative.

La rouille des aristoloches est assez commune dans le Midi de l'Europe et en Asie occidentale et centrale (Syrie, Palestine, Anatolie, Géorgie, Kurdistan, Chine) ; en Afrique du Nord, elle semble n'avoir été observée que sur *Aristolochia longa* L. au Maroc français [Aïn Cheggag près Fès, où les écidies du champignon sont signalées par N. Patouillard (1926, 56)] et espagnol [où les écidies et téléutos sont cités de diverses localités par P.L.M. Unamuno (1941-42, 62, 63)].

Le champignon, visible d'avril à juin, produit parfois des déformations très marquées de la plante hospitière; les écidies recouvrent le plus souvent toute la surface des feuilles.

A rechercher en Algérie et Tunisie.

PUCCINIA ARNAUDI Har. et Diet.

Sores assez petits, recouvrant toute la surface de la feuille ou groupés en amas longs parfois de 1 cm sur les tiges (plus rarement installés sur les sépales), bruns à noirs.

III: 40 - 60 $\times$ 15 - 25 μ ; ép. lisse, brun dilué et mince (plus sombre et épaissi $\rightarrow$ 5 - 7 μ au sommet); péd. subhyalin et court; mésospores parfois présentes; paraphyses brunes.

P. Hariot a décrit en 1913 (22) *Puccinia arnaudi* Har. et Diet., récolté par G. Arnaud sur *Lithospermum fruticosum* dans les garrigues des environs de Montpellier; cette curieuse Puccinie rappelle étrangement, par la forme et les dimensions de ses téléutospores, la brièveté de leur pédicelle et la présence de paraphyses brunes nombreuses et serrées, *Puccinia rubigo-vera* (DC.) Wint., dont les hôtes écidien se recrutent, en partie, dans la famille des Borraginacées.

Depuis, *P. arnaudi* a été retrouvé sur *Lithospermum fruticosum* et *purpureo-coeruleum*, ainsi que sur diverses autres Borraginacées (*Echium vulgare* et *Pulmonaria officinalis*), en divers points de la Péninsule Ibérique (Asturies et Biscaye) selon R. G. Fragoso (1924, 157).

La présence du champignon n'est pas impossible en Afrique septentrionale.

PUCCINIA ARRHENATHERI (Kleb.) Erikss.

Spermogonies et écidies (celles-ci déformantes : voir ci-dessous).

I: 19 - 32 $\times$ 16 - 24 μ ; c.p. (ext. 7 - 10 μ , int. 3 - 6 μ).

Sores petits, épars, brun à noir.

II: 19 - 30 $\times$ 19 - 26 μ ; ép. jaunâtre; p.g. 6 - 8; paraphyses nombreuses (voir ci-dessous).

III: 32 - 48 (28 - 55) $\times$ 17 - 23 (13 - 28), moy. 36 - 46 $\times$ 17 - 20 μ ; ép. lisse et brun ($\rightarrow$ 5 - 10 μ au sommet); péd. court et brunâtre; paraphyses brunes.

Décrite en premier par Klebahn en 1892 sous le nom de *Puccinia perplexans* Plowr. f. *arrhenatheri*, puis élevée au rang d'espèce par Eriksson en 1898, la rouille brune des *Arrhenatherum* avait entre-temps été étudiée au Tyrol par J. Peyritsch, qui avait montré qu'elle y vit sur le couple d'hôtes *Berberis vulgaris* - *Arrhenatherum elatius*, en produisant sur son hôte écidien (*Berberis vulgaris*) des déforma-

tions particulières déjà décrites antérieurement sous le nom d'*Aecidium graveolens* Shuttleworth²⁹.

La liaison entre les balais de sorcière de l'épine-vinette et la rouille brune de l'avoine élevée a été, depuis, vérifiée expérimentalement par Eriksson en 1895, par Klebahn en 1901, par Gaumann en 1934 et par nous-mêmes récemment.

En Corse, Maire, Dumée et Lutz (1901, 92) signalent que *P. arrhenatheri* forme, au stade écidien, des balais de sorcière sur *Berberis aetnensis* dans les montagnes du Coscione; les urédos et téléutos du champignon ont été observés, dans la même localité, sur *Arrhenatherum avenaceum*.

En Espagne, *P. arrhenatheri* vit, selon R. G. Fragoso (1924, 157), d'une part sur *Berberis hispanica* et *vulgaris*, d'autre part sur *Arrhenatherum elatius* et *bulbosum*. En Syrie, P. Magnus (1911, 126) mentionne la présence de *P. arrhenatheri* sur *Berberis cretica* dans les montagnes du Liban et de l'Antiliban, jusque 2100 m d'altitude sur les sommets alpins au voisinage des champs de neige.

En Russie asiatique, les écidies de *P. arrhenatheri* sont citées par W. Tranzschel (1939, 196) sur *Berberis heteropoda* Schrenk en Kirghizie, *B. integerrima* Bge en Turkmenistan, *B. oblonga* Schneid. en Tadjikistan et Kirghizie et *B. sibirica* Pall. (= *altaica* Pall.) en Kazakstan et Sibérie méridionale.

Les observations poursuivies par R. Maire en Algérie, et publiées entre 1914 et 1927 (17, 26, 27, 33), lui ont révélé la présence fréquente de *P. arrhenatheri* dans les montagnes du pays. La forme écidienne de cette rouille produit sur *Berberis hispanica* Boiss. des balais de sorcière abondants dans l'Aurès, le Djurdjura, la Numidie et l'Atlas de Blida; au voisinage des pieds infectés, *Arrhenatherum elatius* M. et K. (= *Arrhenatherum avenaceum* P. B. = *Avena elatior* L.) et *erianthum* Boiss. et Reut. sont fortement parasités par la forme téléutosporifère. Auparavant, N. Patouillard (1903, 14) avait récolté

29. — M. C. Cooke (Bull. Soc. Bot. France, 24, p. 317, 1877) présente ainsi l'*Aecidium graveolens* observé près de Berne, en Suisse, par Shuttleworth : « Alors que l'*Aecidium berberidis* montre des pérédiums très allongés, réunis sur une boursoufflure épaisse et décolorée du tissu de la feuille, l'*Aecidium graveolens* Shuttl. offre des pérédiums plus courts, épars sur la feuille et présentant une odeur toute particulière à l'état frais ».

P. Magnus (Ber. d. nat. - med. Ver. Innsbruck, 21, p. 17, 1892-93) décrit de façon précise les « balais de sorcière » de *Berberis vulgaris* produits par l'*Aecidium graveolens* Shuttl. en Europe et signale la présence, sur les *Berberis* antarctiques, d'*Aecidium* déformants (*Aec. magelhaenicum* P. Magn. sur *Berberis ilicifolia* à la Terre de feu, *Aec. jakobsthali-henrici* P. Magn. sur *Berberis buxifolia* en Amérique australe), très voisins mais non identiques à l'*Aec. graveolens* d'Europe — c'est l'identité initialement supposée, mais infirmée par Magnus, entre ces divers *Aecidium* qui explique que J. Peyritsch ait donné à son champignon tyrolien le nom de *Puccinia magelhaenica* Peyr. —.

tout à la fois les écidies du champignon sur *Berberis hispanica* et ses téléutos sur *Arrhenatherum elatius* à Sgag près Lambèse dans l'Aurès.

Au Maroc, *P. arrhenatheri* est signalé, par Maire et Werner (1937, 52), sur *Berberis hispanica* à Agoudim (Grand Atlas) et sur *Arrhenatherum elatius* au Mont Gourza (Grand Atlas).

Les écidies du champignon sont visibles en mai et juin, les urédos et téléutos à partir de juin.

Sur le plan morphologique, *Puccinia arrhenatheri* se caractérise par la présence, au sein des urédosores, de nombreuses paraphyses renflées en tête globuleuse au sommet, longues — 80 μ , larges de 10 - 14 μ dans leur partie apicale renflée et à paroi mince.

A rechercher en Tunisie.

PUCCINIA ARRHENATHERICOLA Ed. Fisch.

II: 24 - 30 (22 - 32) $\times$ 22 - 26 (20 - 28), moy. 25 - 27 $\times$ 23 - 25 μ ; ép. brun pâle; p.g. 6-8; pas de paraphyses.

Sores petits, épars, brun à noir.

III: 38 - 60 (30 - 70) $\times$ 17 - 25 (14 - 28), moy. 42 - 50 $\times$ 18 - 23 μ ; ép. lisse et brun (— 7 μ au sommet); péd. court; paraphyses brunes.

Cette espèce, définie par Ed. Fischer en 1921 (Mitt. Naturf. Ges. Bern 1920, p. XLII), est très commune sur *Arrhenatherum elatius* M. et K. dans les régions de plaine du continent européen (alors que *P. arrhenatheri* est confiné aux massifs montagneux) et a été récemment signalée par T. Rayss (1951, 136) sur *Arrhenatherum palæstinum* Boiss. en Palestine; elle n'a pas été à ce jour observée en Afrique du Nord où sa présence est cependant vraisemblable.

P. arrhenathericola se distingue assez nettement de *P. arrhenatheri* par l'absence de paraphyses dans ses urédosores, par ses urédospores à membrane brun pâle (jaunâtre chez *P. arrhenatheri*) et par ses téléutospores sensiblement plus longues; au surplus, on ne connaît pas d'hôte écidien à *P. arrhenathericola*.

PUCCINIA ASPARAGI DC.

Spermogonies et écidies.

I: 15 - 28 μ diam.

Sores épars ou confluent, brun à brun-noir.

II: 20 - 30 $\times$ 17 - 26 μ ; ép. brun dilué; p.g. 4-5.

III: 31 - 55 $\times$ 17 - 26 μ ; ép. lisse et brun châtain (— 8 μ au sommet); péd. hyalin ou brunâtre, long (— 120 μ).

Largement répandue sur les continents européen et asiatique, la rouille autoïque de l'asperge sauvage et cultivée (*Asparagus officinalis* L.) n'est point signalée en Afrique du Nord en dehors de l'Abysinie selon P. et H. Sydow (1904, 264), et de la Tunisie, où les urédos et téléutos du champignon ont été observés sur les tiges et les cladodes de la plante cultivée dans l'oasis de Gabès, par N. Patouillard, en février 1893 (12).

PUCCINIA ASPHODELI (DC.) Mougeot

Spermogonies et écidies (voir ci-dessous).

I : 28 - 44 × 20 - 37 μ ; c.p. 62 × 45 μ .

Sores (surtout sur feuilles) moyens (1 - 3 mm), épars ou groupés, brun sombre.

III : 40 - 70 × 30 - 55 μ ; ép. lisse ou indistinctement verruculeux³⁰, brun mais entouré d'une coque hyaline (5 - 10 μ , non épaissi au sommet); péd. hyalin et court.

Largement répandue dans les pays périméditerranéens (Europe méridionale, Asie Mineure, Syrie, Palestine) et dans certaines îles méditerranéennes (Corse, Sardaigne, Sicile, Malte, Baléares, Chypre) et atlantiques (Canaries). la rouille des feuilles des asphodèles à tige pleine, feuilles planes et racines tuberculeuses (*Asphodelus albus*, *cerasifer*, *corsicus*, *lusitanicus*, *microcarpus*, *nervosus*, *occidentalis*, *ramosus* et *subalpinus*)^{31, 32} est connue en Afrique septentrionale sur les hôtes suivants :

Asphodelus cerasifer Gay (= *ramosus* Gouan = *ramosus* L. p.p.) : Algérie (Tlemcen, forêts vers Terni, 25), Maroc (52, 63).

Asphodelus microcarpus Viv. (= *aestivus* Brot. = *ramosus* L. p.p.) :

Algérie (Alger, 27; forêt de la Réghaïa, 36; forêts de l'Akfadou, 36; Alger et Bouzaréa, 7; Oran et Saïda, 25).

Maroc (52; extrêmement répandu dans tout le Maroc littoral et jusqu'à Tiznit au sud d'Agadir, 53; forêt de Mamora près Rabat, 53; Séfrou, Larache, Immouzer, Tanger et Mediouna, 56).

Tripolitaine (Fonduc ben Gascir, Sidi ben Nur, Azizia et Tagiura, 82, 83).

Asphodelus nervosus Pomel : Maroc, 52³³.

Asphodelus sp. : Algérie (Alma et Hammam Meskoutine, 11) et Maroc (57, 58).

En Tunisie, **Puccinia asphodeli** a fait l'objet à ce jour des récoltes suivantes :

30. — Les téléutospores de **Puccinia asphodeli** paraissent ponctuées-verruculeuses et sont décrites ainsi par la plupart des urédinologues; toutefois, G. Malençon (1936, 53) estime que la membrane offre des ornements qui restent mal différenciés et qu'il est vraisemblable qu'elle renferme dans sa masse des granulations donnant par transparence une illusion de ponctuation à la surface des téléutospores dont le revêtement périphérique est en réalité parfaitement uni.

31. — Selon G. Rouy (Flore de France, 12, p. 333, 1910), ces asphodèles constituent la section *Gamon* Gay du genre *Asphodelus* L.

32. — **Puccinia asphodeli** Mougeot a été exceptionnellement signalé sur *Asphodelus fistulosus* : à Catane (Sicile) par A. Trotter (1910, 197) et à Toledo (Espagne) par R. G. Frago (1918, 154).

33. — Sur l'ensemble de ses supports locaux, **P. asphodeli** est connu au Maroc des localités suivantes : Tanger, Ceuta, Larache, Tizi Taka, Ketama (Rif), Bab Tarigouen (Rif), Imimouzer et Sefrou (Moyen Atlas, 850 - 1140 m), Mediouna, forêt de la Mamora, Ourika (Grand Atlas, 2300 m), Glaoua (Grand Atlas), Tifnit (Sous) et Tiznit.

sur *Asphodelus cerasifer* à Carthage : I et III en mars 1891 par N. Patouillard (1892, 10 et 1897, 12),

sur *Asphodelus microcarpus*

a) à Tunis : S, I et III en mars 1901 par O. Juel (1901, 7), III en mai 1931 par Chabrolin et Guyot (1938, 3).

b) I et III à Ferryville en mars 1928 par Chabrolin et Guyot (1938, 3).

c) III à Aïn-Draham en juillet 1929 par Chabrolin et Guyot (1938, 3).

d) III au Cap Bon près Tunis en mai 1951 par A. L. Guyot (1953, 5).

sur *Asphodelus* sp. à Tunis, Bordj Sebala et Béja en février-mars 1897 par N. Patouillard (1897, 11).

Les écidies du champignon (*Aecidium prostii* Dur. et Mont. décrit d'après une récolte des auteurs sur *A. ramosus* en Algérie), qui mesurent 1 à 3 mm de diamètre et sont éparses ou groupées par 2 ou 3, sont pustuleuses et demeurent longtemps closes avant de se déchirer longitudinalement ou irrégulièrement; parfois accompagnées de spermogonies, elles se manifestent de décembre à juin. Les téléuto-sores sont visibles dès mars parfois et se prolongent jusqu'en septembre.

PUCCINIA ATLANTICA Maire

Spermogonies et écidies.

I: 18 - 22 × 16 - 18 μ .

Sores petits, épars, pulvérulents, brun à brun noir.

II: 26 - 30 × 24 - 28 μ ; ép. brun et épais de 3 - 4 μ ; p.g. 2 (équatoriaux).

III: 28 - 38 × 22 - 25 μ ; ép. brun et très finement ponctué (2 μ , non épaissi au sommet); péd. hyalin et caduc.

Décrite en premier par R. Maire (1915, 27), d'après des spécimens récoltés sur *Seriola laevigata* Desf. [= *Hypochoeris laevigata* (L.) Ces. P. et G.] dans la forêt de cèdres de Teniet el Had et au Babor, et indiquée par ce même auteur (17) et sur le même support dans la cédraie de l'Atlas de Blida, cette espèce est demeurée typiquement algérienne jusqu'au moment de sa découverte au Maroc, sur le même hôte, d'abord par Emberger et Maire (1927, 43) à Oued Braret, Mont Azrou (Rif), ensuite par Maire et Werner (1937, 52) au Mont Zalagh à Fès.

Les téléutospores germent aux premières pluies, pendant l'hiver et au printemps, donnant ainsi successivement des écidies pendant toute la saison humide. Les urédos et téléutos commencent à se développer au printemps et sont abondants en été. R. Maire (27) a obtenu expérimentalement les écidies en infectant un pied de *Seriola laevigata* avec les téléutospores du champignon.

A rechercher en Tunisie.

PUCCINIA ATRACTYLIDIS Syd.

Sores petits, épars, pulvérulents, noirs.

II : rare.

III : 38 - 54 $\times$ 23 - 31 μ ; ép. verruculeux et brun châtain ($\longrightarrow$ 6 μ au sommet) ; péd. hyalin, long ($\longrightarrow$ 75 μ) et épais.

Connu seulement sur *Atractylis comosa* Sieb. en Syrie et Palestine. Le champignon a été signalé au Maroc (Tanger), sur *Atractylis gum-mifera* L., par N. Patouillard (1926, 56).

A rechercher en Tunisie³⁴.

PUCCINIA ATROPAE Mont. (= WITHANIAE Laz.)

Ecidies foliicoles et pétiolicoles.

I : 16 - 28 $\times$ 14 - 24 μ ; c.p. 25 - 30 $\times$ 11 - 15 μ (ext. 2,5 - 5 μ , int. 2,5 - 5 μ).

Sores ramicoles, confluent's, noirs (urédospores parfois mélangées aux téléutospores à l'intérieur des sores).

II : 25 - 36 $\times$ 25 - 32 μ ; p.g. non ou à peine visibles.

III : 26 - 45 ($\longrightarrow$ 50) $\times$ 16 - 25 ($\longrightarrow$ 32) μ ; ép. lisse, brun châtain clair et épais de 2,5 - 3,5 μ ($\longrightarrow$ 6 μ au sommet) ; péd. court (rarement long $\longrightarrow$ 90 μ) ; mésospores parfois présentes.

Décrit en premier sur *Withania aristata* (= *Atropa aristata*) des îles Canaries par J. F. C. Montagne en 1856 (*Fl. Canar.*) sous les noms d'*Aecidium atropae* Mont. et de *Puccinia atropae* Mont., le champignon a été retrouvé sur *Withania frutescens* en Espagne (province de Malaga) par Lazaro y Ibiza en 1913 (*Not. de alg. Ust. y Ured. de Esp.*) et redécrit sous le nom de *P. withaniae* Laz. ; R. Maire (1917, 31) a démontré l'identité de ces diverses espèces.

En Afrique du Nord, *P. atropae* est connu d'Algérie sur *Withania frutescens* Pauquy (= *Atropa frutescens* L.) (env. d'Oran selon R. Maire, 1906, 25) et du Maroc sur ce même support ainsi que sur *Withania somnifera* Dunal (= *Atropa somnifera* L.) [Melilla, Tetouan, Sidi Guariach, Oued Cherrat, Mechra ben Abbou, Haouz à Skoura, mont Hadid, cap Ghir, mont Inter (Anti Atlas) (42, 45, 46, 52, 53, 54, 58)].

Le parasite envahit l'extrémité des jeunes rameaux, qui se déforment par hypertrophie et courbure ; on voit se former, sur les pousses déformées, d'abord les écidies, un peu plus tard les téléutos. La structure du champignon et les malformations qu'il provoque ont été bien étudiées par R. Maire (1906, 25 et 1917, 31), R. G. Fragoso (1924, 157) et G. Malençon (1936, 53).

Ecidies et téléutos (parfois réunis en sores mixtes) au printemps (mars-avril).

P. atropae est cité avec doute (sub nom. *Aecidium withaniae*) sur

34. — *Aecidium atractylidis* Diet., qui vit sur *Atractylis ovata* Thunbg. en Extrême Orient (Chine, Mandchourie, Japon), s'inscrit dans le cycle évolutif de *Puccinia oomoriensis* Syd. (Urédinée hétéroxène parasite de *Carex* plur. spec.).

Withania somnifera près Asmara (Erythrée) par Castellani et Ciferri (1950, 66); on ne saurait pas davantage affirmer si l'*Aecidium dieteliani* P. Henn. (sur *Withania somnifera* en Erythrée : mont Bisen, 2200 m, 69) et l'*Aecidium withaniae* Thuem. (sur *Withania coagulans* dans l'Inde et sur *Withania somnifera* au Cap de Bonne Espérance, 267) appartiennent à cette même espèce.

PUCCINIA BARBEYI (Roum.) Magn.

Ecidies (voir ci-dessous).

I : $18 - 27 \times 15 - 22 \mu$; c.p. $25 - 35 \times 20 - 30 \mu$

Sores (surtout sur tiges) petits, épars ou confluent, brun sombre, demeurant longtemps recouverts par l'épiderme.

III : $36 - 60 \times 19 - 32 \mu$; ép. lisse ou indistinctement verruculeux au sommet, brun châtain ($2 - 5 \mu$, —→ 10μ au sommet)³⁵ ; péd. hyalin, long et épais (—→ $120 \times 8 \mu$).

Assez commune dans les pays circumméditerranéens (Espagne, France, Grèce, Syrie, Palestine, Iran) et dans certaines îles méditerranéennes (Malte, Chypre), la rouille des tiges des asphodèles à tige creuse, feuilles fistuleuses et racines fibreuses ou pivotantes (*Asphodelus fistulosus* L. et *tenuifolius* DC.)³⁶ est signalée du Maroc (50, 52, 53, 58) sur l'un et l'autre de ces hôtes, en de nombreuses localités : Melilla, Moulay Rechid, Hassi Berkane (Rif), Oujda, Oued Mellah (Abda), Mechra ben Abbou, mont Hadid, Taourirt, Safi, Mogador, Sous, Bigoudine (Grand Atlas), Taliouine (Anti Atlas); G. Malençon (1936, 53) précise que cette espèce, particulièrement abondante dans la région d'Agadir et dans le Sous (palmeraie du Tiout), est extrêmement répandue dans toute la zone littorale occidentale du Maroc, partout où existent les deux supports, et ne les abandonne que dans les régions steppiques ou sahariennes où ces deux Liliacées, surtout la seconde, s'aventurent fort loin (*A. tenuifolius* croît dans toute la vallée de l'Oued Drâa et jusqu'à Merkala, au pied de la grande Hammada du Nord de Tindouf).

La présence de *P. barbeyi* en Algérie est douteuse. P. et H. Sydow (1904, 264) sont les premiers à faire état de l'Algérie parmi les pays où le champignon a été observé; ils se réfèrent pour cela à un travail de O. Juel (1901, 7), intitulé « *Contributions à la flore mycologique de l'Algérie et de la Tunisie* », mais où l'espèce n'est citée que par

35. — Les téleutospores de *P. barbeyi* sont décrites et figurées, par la plupart des urédinologues, comme ayant une paroi relativement mince, mais épaissie (—→ 10μ) au sommet; G. Malençon (1936, 53), qui a bien étudié la structure du champignon au Maroc, précise que les exemplaires du littoral Sud et du Sous lui ont donné presque exclusivement des spores à membrane très épaisse, alors que les spores à membrane très mince et peu épaissie au sommet ne se sont montrées que parcimonieusement et seulement sur des récoltes effectuées dans le Nord du Maroc.

36. — Selon G. Rouy (*Flore de France*, 12, p. 332, 1910), ces asphodèles constituent la section *Verinea* Baker du genre *Asphodelus* L.

comparaison avec *P. asphodeli*, sans aucune indication de récolte dans les pays visités par l'auteur. Depuis, cette indication erronée a été reprise par divers mycologues, mais sans que survienne une confirmation de la présence du champignon en Algérie. R. Maire n'a cité *P. barbeyi* dans aucune de ses nombreuses publications relatives à la flore cryptogamique de l'Algérie; le problème reste entier pour ce pays.

En Tunisie, *P. barbeyi* a été observé à plusieurs reprises sur *Asphodelus fistulosus* : à Carthage en mars 1891 par N. Patouillard (1892, 10 et 1897, 12), à Sfax (écidies) par N. Patouillard (1909, 16), dans la région de Sfax (écidies en janvier 1928) par Chabrolin et Guyot (1938, 3), au croisement de la Fauconnerie entre Kairouan et Sbeitla (III en septembre 1952) par A. L. Guyot (1953, 5).

Les écidies du champignon (*Aecidium barbeyi* Roum. décrit d'après une récolte de W. Barbey sur *A. fistulosus* à Jéricho et sur les bords de la Mer Morte les 9 avril et 8 mai 1880 = *Aecidium asphodeli* Cast. décrit d'après une récolte de Castagne sur *A. fistulosus* à Marseille = *Aecidium holzmännianum* Thuem. décrit d'après une récolte de Heldreich sur *A. tenuifolius* dans l'île grecque de Salamine), cylindriques et à marge laciniée, s'observent de janvier à mai; les téléuto-sores apparaissent plus tard en saison.

Puccinia unamunei Frag., qui vit en Espagne sur *Asphodelus albus* (Oviedo, 157) et *cerasiferus* (Cuenca, 200), a été récemment décrit par R. G. Fragoso (1921, 156); il est voisin de *P. barbeyi*, mais s'en distingue par ses écidiospores plus grandes ($25 - 38 \times 24 - 32 \mu$ au lieu de $18 - 27 \times 15 - 22 \mu$), ses cellules périodiales plus longues ($\longrightarrow 48 \times 18 \mu$, paroi ext. $\longrightarrow 24 \mu$) et ses probasides plus longues et plus larges ($32 - 64 \times 26 - 36 \mu$), à paroi lisse et mince, non ou à peine épaissie au sommet, à pédicelle ne dépassant pas la longueur de la spore ($\longrightarrow 40 \mu$).

Aecidium asphodeli-microcarpi Frag., observé en Espagne (Séville, 157) sur *Asphodelus microcarpus*, ne paraît pas différer de l'*Aecidium* de *P. barbeyi*; il offre des écidies cylindriques et à marge repliée, des écidiospores mesurant $19 - 24 \times 16 - 20 \mu$ et des cellules périodiales mesurant $30 - 35 \times 16 - 22 \mu$ (ext. $5 - 7 \mu$, int. $3 - 4 \mu$).

PUCCINIA BEHENIS (DC.) Orth (= SILENES Schroet.)

Spermogonies et écidies (voir ci-dessous).

Sores petits, épars ou plus souvent disposés en cercle ou confluent, pulvérulents, brun à brun noir.

II : $19 - 30 \times 17 - 25 \mu$; ép. brunâtre et épais de $2 - 2,5 \mu$; p.g. 3-4.

III (rares) : $25 - 45 \times 16 - 26 \mu$; ép. lisse, brun châtain et mince (non ou à peine épaissi au sommet); péd. hyalin et court.

La rouille orbiculaire des silènes est commune en Eurasie sur de nombreuses espèces de *Silene* (*inflata* surtout, mais aussi *armeria*, *glauca*, *italica*, *maritima*, *nicaeensis*, *nutans*, *pendula*, *scabriflora* et *venosa*); elle est citée aussi sur *S. repens* en Asie centrale et orientale et sur *Silene* sp. en Chine (206 bis). En région méditerranéenne, *P. behenis* s'observe en Europe méridionale (de la Péninsule Ibérique au Caucase), dans certaines îles méditerranéennes [II sur *S. inflata* Sm. (= *vulgaris* Garcke) en Corse (93), Sicile (197) et Baléares (157)] et en Afrique septentrionale (sur *S. inflata*) :

Maroc : Oujda selon Maire et Werner (1937, 52).

Tunisie : II à Tunis en juin 1928 selon Chabrolin et Guyot (1938, 3).

Les silènes (*S. inflata* et *maritima* parfois, beaucoup plus rarement *nutans*, *otites* et *pendula*) portent un **Aecidium** (spermogonies et écidies en petits groupes orbiculaires; I : 15 - 26 × 14 - 20 μ) qui est communément rattaché, tantôt à **P. behenis** (sans aucune preuve expérimentale toutefois), tantôt à **Uromyces behenis** et **inaequialtus**. En Asie centrale et orientale cependant (des monts Altaï à la Mandchourie), **P. behenis** (évoluant sur *Silene repens*) aurait, selon W. Tranzschel (1939, 196), un cycle évolutif hétéroïque (avec écidies formées sur *Bupleurum*, voir p. 42).

P. behenis a été aussi indiqué (souvent d'ailleurs de façon douteuse par suite de la présence exclusive des urédos) sur divers autres genres de Caryophyllacées :

Cerastium arvense L. : Sibérie méridionale (196), ? Italie (197).

Cucubalus baccifer L. : ? Russie méridionale (Saratov) et Caucase (196), Chine (206 bis).

Dianthus barbatus L. : Ukraine (Kharkov, 196), ? Gjatsk près Moscou (196).

Dianthus chinensis L. cult. : Mongolie (Kiakhta, 196).

Dianthus versicolor Fisch. (= *chinensis* L. var.)³⁷ : Sibérie méridionale (Minousinsk), Mongolie (Kiakhta) et Extrême-Orient (Voroschilov) (196).

Gypsophila altissima L. : Asie centrale (monts Altaï, 196).

Gypsophila pacifica Kom. : Asie orientale (Voroschilov, 196).

Lychnis dioica L. (= *Melandryum album* Garcke) : Europe (îles Britanniques, Italie, Pologne, Russie) et Asie (du Caucase à la Sibérie méridionale) (196, 197).

Lychnis diurna Sibth. (= *Melandryum sylvestre* Roehl.) : Ecosse.

Lychnis fulgens Fisch. : Asie orientale (Vladivostok et Voroschilov, 196).

Lychnis inflata : Himalaya (115).

Stellaria dichotoma L. : Mongolie (Kiakhta, 196).

PUCCINIA BIFORMIS Lagh.

Sores petits, épars, pulvérulents, brun à brun noir.

II : 21 - 36 × 17 - 30 μ (les unes à membrane spinuleuse et claire avec 2 - 3

37. — La rouille qui sévit sur *Dianthus chinensis* (variétés cultivées) en Asie centrale et orientale a été décrite sous le nom de **Puccinia fastidiosa** Sacc. et de Toni (sores petits, groupés, pulvérulents et ocracés; urédospores et téléospores en mélange dans les sores mixtes; II : 18 - 21 μ diam., ép. flavescens; III : 30 - 38 × 18 - 24 μ ép. lisse, brun et non épaissi au sommet, péd. hyalin et court); W. Tranzschel (1939, 196) ne la distingue pas de **P. behenis**.

p. g. ; les autres à membrane verruqueuse et sombre avec 1 - 2 p. g.)³⁸.
 III : 30 - 40 × 21 - 27 μ ; ép. brun châtain et finement verruqueux (non ou à peine épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court.

Initialement observée sur *Rumex bucephalophorus* L. au Portugal, cette espèce a été retrouvée sur ce même hôte au Maroc, d'abord à Tanger par N. Patouillard (1926, 56), ensuite à Mehedia sur le littoral et aux environs d'Immouzer (Moyen Atlas, 1400 m) par G. Malençon (1936, 52, 53).

A rechercher en Algérie et Tunisie.

PUCCINIA BITHYNICA Magnus

Sores petits, épars ou réunis en groupes de 2 - 5 mm, compacts, noirs.

III : 37 - 65 × 16 - 28 (—→ 32) μ ; ép. lisse et brun (—→ 14 μ au sommet) ; péd. hyalin, long (—→ 130 μ) et épais.

Cette rouille des sauges, initialement décrite par P. Magnus (1903, 124) sur *Salvia grandiflora* Ettl. en Asie Mineure (Bithynie : mont Olympe près Brousse, 200 m ; Phrygie ; mont Sultandagh près Akscheher, 1100 - 1300 m), est connue aujourd'hui de diverses localités du bassin méditerranéen oriental : sur *Salvia acetabulosa* Vahl. en Syrie (Antiliban, 1200 m, 126), *grandiflora* Ettl. en Crimée (196), *pomifera* L. dans l'île de Crète (264) et *rubifolia* Boiss. en Syrie (142).

La découverte de *P. bithynica* sur *Salvia aucheri* Benth. au Maroc français (Djebel Hamra au Sud d'Oudjda), faite par L. Ducellier en septembre 1915 et signalée par R. Maire (1917, 30), étend singulièrement vers l'Ouest l'aire d'extension géographique, jusqu'ici typiquement orientale, de ce champignon.

Visible de mai à septembre.

A rechercher en Algérie et Tunisie.

Puccinia nevadensis Syd. [sores assez petits (0,7 - 1,3 mm), épars, noirs et compacts ou faiblement pulvérulents ; III : 40 - 50 × 20 - 27 μ , ép. lisse et brun jaunâtre (1,5 - 2 μ , —→ 4 - 6 μ au sommet), péd. hyalin et long (—→ 100 - 175 μ)] sur *Salvia lavandulifolia* (= *hispānorum*) en Espagne (Sierra Nevada, 157) et *Puccinia salviae - interruptae* Maire [sores assez petits (1 - 1,25 mm), épars ou plus rarement groupés, brun - noir, compacts, pulvinacés ; III : 35 - 46 × 23 - 29 μ , ép. lisse et brun

38. — W. Tranzschel (1939, 196) fait remarquer que *Puccinia pachyphloea* Syd., qui vit sur *Rumex tuberosus* L. dans le Kurdistan assyrien et dans le Turkmenistan et qui est proche de *P. acetosae* (dont il se distingue par ses probasides grossièrement verruqueuses et à membrane épaisse de 4,5 - 5,5 μ), possède des mésospores souvent munies de 2 pores germinatifs ; il ajoute « il semble que Lagerheim a vu la même chose en décrivant les urédospores doubles chez *P. biformis* Lagh. sur *Rumex bucephalophorus* du Portugal ».

L'opinion de G. Malençon (1936, 53), qui écrit que les urédospores de *P. biformis*, possédant une membrane verruqueuse et assez rarement 2 pores, plus fréquemment un seul, « peuvent passer, sous cet aspect, pour des mésospores », rejoint très exactement celle de Tranzschel.

jaunâtre (2 - 2,5 μ . $\longrightarrow$ 7 μ au sommet), péd. hyalin, long ($\longrightarrow$ 140 μ) et épais (8 μ) sur *Salvia interrupta* Schousb. au Maroc français [monts des Ida ou Tanan (Grand Atlas occidental) et Djebel Hadid (52)] sont deux espèces étroitement apparentées et assez proches l'une et l'autre de *P. bithynica*.

R. M. Nattrass (1937, 94) a signalé sur *Salvia grandiflora* Ettl. dans l'île de Chypre une rouille qu'il rapporte à *P. nevadensis*, mais dont les caractères structuraux (III : 32 - 62 $\times$ 18 - 35 μ , ép. $\longrightarrow$ 7 - 10 μ au sommet, péd. $\longrightarrow$ 120 μ) marquent le passage entre le *P. bithynica* oriental et le *P. nevadensis* occidental ; quelques urédospores mesurant 25 - 30 μ en diamètre étaient mêlées aux probasides dans les téliosores.

Puccinia salviae Ung. vit sur *Salvia glutinosa* L. en Europe méridionale (de la Sierra Nevada au Caucase) et est signalé aussi, sur une espèce indéterminée de sauge, dans l'île de Chypre (94) ; il rappelle *Puccinia glechomatis* DC. dans son aspect extérieur et se caractérise par ses sores petits, épars, compacts et de teinte brun grisâtre et par ses téleutospores mesurant 30 - 60 $\times$ 15 - 24 μ , à épispore lisse et brun (épaissi au sommet), à pédicelle hyalin et long ($\longrightarrow$ 75 μ).

Puccinia nigrescens Kirchn. (= *obtusa* Schroet.) vit sur *Salvia verticillata* L. en Europe méridionale (des Alpes au Caucase) et est aussi connu sur *Salvia judaica* Boiss. en Palestine (137, 142, 264) ; il possède des spermogonies et écidies (celles-ci densément groupées en amas allongés sur les nervures des feuilles) et des sores petits, épars, pulvérulents, bruns puis noirs (II : 19 - 30 μ diam. ; III : 34 - 52 $\times$ 18 - 31 μ , ép. lisse et brun ($\longrightarrow$ 8 μ au sommet), péd. hyalin et aussi long que la spore mais souvent cassé)³⁹.

PUCCINIA BULBOCASTANI (Cum.) Fuck. [= BUNII (DC.) Wint.]

Ecidies déformantes.

I : 15 - 24 μ diam. ; c. p. 20 - 26 $\times$ 15 - 24 μ (ext. 10 - 12 μ , int. 7 - 9 μ).

Sores petits, épars ou confluent, demeurant longtemps recouverts par l'épiderme, noirs.

III : 28 - 38 (25 - 42) $\times$ 18 - 20 (14 - 24) μ ; ép. réticulé et brun ; péd. hyalin et court.

Cette rouille, dont E. Gaumann (1934, 218) a récemment précisé par voie expérimentale le cycle évolutif⁴⁰, vit en parasite de *Bunium bulbocastanum* L. en Europe centrale et occidentale ; elle se retrouve, dans les pays circumméditerranéens et dans les îles méditerranéennes, sur certaines espèces indigènes des genres *Bunium* (= *Carum*) et genres apparentés :

Bunium alpinum W. et K. : Algérie (Atlas de Blida, 17, 27), Maroc (52).

Bunium corydalinum DC. : Corse (montagnes, 92, 93).

Bunium cylindricum Freyn. : Azerbeïdjan (196).

Bunium ferulaceum Sibth. et Sm. : Chypre (Kyrenia, 94), Crimée (196).

39. — *Puccinia stipina* Tranzsch., parasite des *Stipa* en Eurasie, forme ses écidies sur de nombreuses Labiées dont *Salvia* plur. (voir p. 107).

40. — Des écidies, en provenance du Valais suisse, ont servi à infecter des plantes saines de *Bunium bulbocastanum* ; il y a eu développement de très nombreux amas de téleutospores, sans formation d'urédos. La génération écidienne est très déformante ; la génération téleutosporeenne ne provoque aucune déformation du support.

Bunium incrassatum (Boiss.) Batt. : Algérie (entre Batna et El Kantara, 27), Maroc (52).

Bunium mauritanicum Batt. : Maroc (52).

Bunium sp. : Algérie (près Arris dans l'Aurès, 4), Maroc (48, 52)⁴¹.

Scaligeria cretica Vis. (= *Bunium bu'boastanum* Sieb., non L.) : Palestine (134).

En Tunisie, *P. bulbocastani* a été cité sur *Bunium incrassatum* par J. I. Lindroth (1902, 250) (I en février 1897 à Béja, ex herb. Lagerheim) et par Chabrolin et Guyot (1938, 3) (Tunis : S et I en janvier 1926, III en février 1927), sur *Bunium* sp. par N. Patouillard (1897, 11) (I en février 1897 à Béja; c'est certainement cette récolte qui a été citée à nouveau par Lindroth comme ayant été faite sur *Bunium incrassatum*); selon Chabrolin, le champignon est très commun partout en Tunisie.

Le développement du champignon est surtout hivernal et printanier : écidies (*Aecidium bulbocastani* Cumino = *Aecidium bunii* DC.) et téléutos sont visibles de janvier à mai dans les pays méditerranéens (jusqu'en juillet dans les montagnes de Corse)⁴².

Puccinia athamanthina Syd., parasite d'*Athamanta* plur. spec. (dont surtout *cretaensis*) en Europe centrale et méridionale et connu aussi sur *Athamanta verticillata* Sibth. et Sm. (= *Carum graecum* Boiss. et Heldr.) au mont Parnasse en Grèce (250), possède des écidies [I : 19 - 31 × 13 - 21 μ ; c. p. 28 - 50 × 17 - 26 μ à membrane très mince (1 - 1,5 μ)], des sores primaires (gros et pouvant atteindre — 1 cm sur les tiges, pétioles et rayons de l'ombelle) et des sores secondaires (follicoles, petits et épars) [II : 19 - 42 × 17 - 30 μ , ép. jaune brunâtre, p. g. 3 ; III : 26 - 38 × 20 - 30 μ , ép. brun sombre, uniformément épais de 2,5 - 4,5 μ et réticulé, péd. hyalin et court].

PUCCINIA BUPLEURI Rud. [= BUPLEURI-FALCATI (DC.) Wint.]

Spermogonies et écidies (celles-ci déformantes : voir ci-dessous).

I : 16 - 25 × 15 - 20 μ ; c. p. 20 - 30 × 15 - 25 μ (ext 6 - 8 μ , int. 3 - 5 μ).

Sores petits, épars, brun à brun noir.

II : 19 - 25 × 17 - 23 μ ; ép. jaune brunâtre ; p. g. 3 - 5.

III : 30 - 42 (24 - 48) × 20 - 30 (16 - 35), moy. 31 - 38 × 20 - 27 μ ; ép. lisse et brun (2 - 5 μ , non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court.

Les nombreuses formes de *Puccinia* parasites des *Bupleurum* en Europe, Afrique septentrionale et Asie occidentale et centrale sont habituellement inscrites dans le cadre de l'espèce globale *Puccinia bupleuri-falcati* (DC.) Wint., créée par Winter en 1884 par ratta-

41. — *P. bulbocastani* est connu, sur ses divers supports, des localités suivantes du Maroc : mont Igirmales (Rif, 1.700 m), Azrou (Moyen Atlas, 1.600 m), mont Zalagh à Fès, forêt de la Mamora.

42. — W. Tranzschel (1939, 196) rapporte à *Puccinia umbelliferarum - stipae - sibiricae* Tranzs. (Urédinée hétéroxène parasite de *Stipa sibirica* en Asie centrale et orientale) un *Aecidium* récolté sur *Carum buriaticum* Turcz. à Kiakhta (Mongolie).

Par ailleurs, *Carum carvi* L. peut porter les écidies de *Puccinia cari - bistortae* Kleb. (Urédinée hétéroxène parasite de *Polygonum bistorta* et *viviparum* en Europe centrale et septentrionale).

chement au genre *Puccinia* de l'*Aecidium falcariae* var. *bupleuri-falcati* DC. décrit par de Candolle en 1815. Si l'on tient compte de ce que Rudolphi avait décrit, en 1829, *Puccinia bupleuri* Rud. d'après un échantillon sur *Bupleurum aristatum* originaire de la région de l'Isonzo, le nom de cette dernière espèce doit s'imposer pour raison de priorité, en même temps que l'hôte-type de l'espèce globale doit être *Bupleurum aristatum* Bartl. en place de *Bupleurum falcatum* L.⁴³.

Les hôtes actuellement reconnus de *P. bupleuri* en Afrique septentrionale⁴⁴ et dans certaines régions avoisinantes ou climatologiquement similaires sont les suivants :

Bupleurum atlanticum Murb. : Algérie (Sud Oranais : Dj. Mekter et Dj. Morghad, 28, 31), Maroc (52).

Bupleurum canescens Schousb. : Maroc (52).

Bupleurum fontanesii Guss. (= *odontites* L.) : Palestine (123).

Bupleurum frutescens L. : Espagne (154).

Bupleurum he'dreichii Boiss. : Asie Mineure (127).

Bupleurum montanum Coss. : Maroc (52).

Bupleurum nodiflorum Sibth. : Syrie (127).

43. — J. I. Lindroth (1902, 250) a exprimé l'opinion que *Puccinia bupleuri* Rud. est une espèce collective, réunissant des types morphologiques distincts ; il distingue en particulier :

a) un type A, dont les téléutospores, non ou à peine resserrées au niveau de la cloison médiane, sont pourvues d'une membrane épaisse (le plus souvent 3 μ) et sombre (brune).

Ce type a été rencontré sur *Bupleurum affine* Sadl. (Autriche-Hongrie), *diaphanum* Boiss. (Macédoine), *gerardi* Jacq. (France), *gramineum* Vill. (Italie), *koechellii* Fenzl. (Serbie), *nodiflorum* Sibth. et Sm. (Palestine), *odontites* L. (= *fontanesii* Guss.) (Italie, Palestine), *protractum* Link et Hoffm. (France, Italie) et *rotundifolium* L. (France, Italie, Crimée).

b) un type B, dont les téléutospores, distinctement resserrées au niveau de la cloison médiane, sont pourvues d'une membrane plus mince (2 μ au plus) et plus claire (brun jaunâtre).

Ce type a été rencontré sur *Bupleurum falcatum* L. (Europe et Inde), *gracile* DC. (Grèce), *kargli* Vis. (Montenegro) et *tenuissimum* L. (Suède, Hongrie).

Les téléutospores des formes vivant sur *Bupleurum longifolium* L. (Allemagne), *pyrenaicum* Gau. (France) et sp. (Yun-Nan) n'ont pas été vues par l'auteur.

Depuis la publication de Lindroth, des téléutospores à membrane épaisse (2,5 - 5 μ) et sombre ont été observées sur *Bupleurum protractum* en diverses localités (Maroc, 53 ; Tunisie, 3 ; Chypre, 90 ; Palestine, 136).

E. Gaumann (1939, 222 et 1941, 224), qui a bien étudié la morphologie de *Puccinia bupleuri* Rud. sensu lato, a reconnu une grande variation dans la structure des probasides, dont la longueur moyenne va de 30,5 μ chez *B. longifolium* à 38,2 μ chez *B. rotundifolium* et la largeur moyenne de 19,5 μ chez *B. tenuissimum* à 27 μ chez *B. stellatum*. Il est, par suite, possible d'isoler des races morphologiques au sein de l'espèce globale ; ainsi, Gaumann crée l'espèce nouvelle *Puccinia bupleuri-stellati* n. sp. pour désigner un échantillon prélevé sur *B. stellatum* dans le Tessin et qui se distingue de la forme vivant sur *B. falcatum* par ses téléutospores à la fois plus longues (en moyenne 36,8 μ au lieu de 32,4 μ) et plus larges (en moyenne 27 μ au lieu de 22,1 μ).

44. — Sur l'ensemble de ses supports locaux, *P. bupleuri* est connu au Maroc des localités suivantes : Tanger, Sétat, Taza, Meknès, forêt de Kissaria (Moyen Atlas, 1.800 m), Agadir, mont Beni Smir près de Figuig (51, 52, 53, 54).

Bupleurum protractum Link et Hoffm. (= *lancifolium* Hornem. = *rotundifolium* Sibth. et Sm. p. p. = *subovatum* Link) : Portugal (154), Palestine (123, 136), Malte (101), Chypre (90), Maroc (Meknès, 52, 53).

Bupleurum rotundifolium L. : Russie (Crimée, Caucase, Géorgie, Azerbeïdjan et Turkmenistan, 196).

Bupleurum spinosum L. : Espagne (Sierra Nevada, 2400 m, 157), Algérie (Atlas de Blida, montagnes de Djelfa et Djurdjura, 27, 31, 32).

Bupleurum subovatum Link : Turquie (Adana, 112 bis).

Bupleurum tenuissimum L. : Hongrie (250), Espagne (154), Corse (92).

En Tunisie, *P. bupleuri* a été signalé sur *Bupleurum odontites* L. aux environs de Tunis par R. Maire (1917, 31) et à l'Ariana près Tunis (III en mai 1931) par Chabrolin et Guyot (1938, 3) et sur *Bupleurum protractum* Link et Hoffm. à Souk el Arba (III) par R. Maire (1914, 9), à Chaouat (III en mai 1928) et à l'Ariana près Tunis (II et III en mai 1931) par Chabrolin et Guyot (1938, 3).

Le mycélium écidifère de *P. bupleuri* produit une infection généralisée et déformante (27, 127). Chez les *Bupleurum* annuels, il castre et tue le pied qu'il parasite; chez les *Bupleurum* à souche vivace, il est pérennant dans les bourgeons souterrains. Chez *Bupleurum spinosum*, le champignon hiverne dans les bourgeons aériens et couvre au printemps de ses écidies toutes les feuilles sortant de ces bourgeons; le mycélium téléutosporifère est au contraire localisé et non déformant et se développe, soit sur les feuilles saines du pied portant les écidies, soit même sur les feuilles couvertes d'écidies. L'infection au stade téléuto est d'intensité très variable; sur nos récoltes tunisiennes, nous avons constaté (3) des téléutosores peu abondants et très épars sur *Bupleurum odontites*, caractère contrastant nettement avec l'infection relativement massive offerte par *Bupleurum protractum*.

Les écidies⁴⁵ apparaissent dès mars et persistent jusqu'en juillet.

45. — S'appuyant, d'une part sur la grande ressemblance entre les urédos et téléutos de *Puccinia bupleuri* Rud. et ceux de *Puccinia behenis* (DC.) Oth. (= *silenes* Schroet.), d'autre part sur la rareté des écidies chez cette dernière espèce (parmi les nombreux hôtes de ce champignon, l'auteur en a observé seulement sur *Silene inflata*), W. Tranzschel (1939, 196 et 1940, 277) a été amené à supposer que les écidies formées sur *Bupleurum* appartiennent partie à *P. bupleuri*, partie à *P. behenis*; des observations faites en nature (apparition d'urédos et téléutos sur *Silene repens* au voisinage de *Bupleurum* écidifères) paraissent confirmer cette hypothèse. Des écidies recueillies sur *Bupleurum scorzonerifolium* Willd. en Russie asiatique (Sibérie méridionale et Mandchourie) sont rattachées par l'auteur à *P. behenis* (évoluant sur *Silene repens* Patr.); ces écidies recouvrent uniformément le limbe sur la plupart des feuilles et ne diffèrent pas de celles qui appartiennent à *P. bupleuri*.

Puccinia miyoshiana Diet. parasite de Graminées (*Spodiopogon* = *Eulalia*) en Sibérie méridionale, Chine et Japon, forme ses écidies sur *Bupleurum* plur. spec. (dont *falcatum*).

Les téléutos (rarement accompagnés d'urédos) apparaissent dès avril et demeurent visibles jusqu'en juillet (jusqu'en décembre sur *Bupleurum spinosum* dans l'Atlas de Blida, 32).

PUCCINIA CANARIENSIS Syd.

Sores petits, épars, pulvérulents, brun sombre à noir.

II : 26 - 32 $\times$ 14 - 30 μ ; ép. brun.

III : 32 - 42 (30 - 45) $\times$ 20 - 30 (19 - 32) μ ; ép. brun sombre et finement verrucueux (2 - 2,5 μ , non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et très court.

P. canariensis a été créé d'après une récolte faite en 1900 sur *Thrincia nudicaulis* par J. Bornmüller près Funchal (Madère) ; depuis, le champignon a été retrouvé sur *Thrincia tuberosa* dans la partie méridionale et orientale de la Péninsule Ibérique (157) et sur *Thrincia* plur. spec. en de nombreuses localités de l'Afrique septentrionale.

Longtemps, cette espèce est demeurée, aux yeux des urédinologues, comme une endémique plus ou moins étroitement confinée à l'Europe sud-occidentale (continentale et insulaire) et à l'Afrique septentrionale ; il semble bien, aujourd'hui, qu'il s'agisse plutôt d'une espèce circum-méditerranéenne dont l'aire de dispersion géographique s'étend aux divers rivages de la mer intérieure. L'observation récente par R. M. Nattrass (1937, 94) de **P. canariensis** sur *Thrincia tuberosa* DC. dans l'île de Chypre parle en ce sens ; par ailleurs, il paraît vraisemblable que l'échantillon sur *Thrincia tuberosa* recueilli par J. Bornmüller en avril 1910 à Constantinople, sur la rive asiatique du Bosphore, et rapporté avec doute par P. Magnus (1911, 126) à **Puccinia leontodontis** Jacky, appartienne également à cette même espèce.

P. canariensis est connu en Algérie sur *Thrincia hispida* Roth. [II et III en janvier 1913 à La Réghaïa selon R. Maire (1917, 30)], au Maroc sur *Thrincia hispida* Roth. (= *Leontodon saxatilis* Lamk.), *maroccana* Pers. (= *Leontodon maroccanus* Ball.) et *tuberosa* DC. (= *Leontodon tuberosum* L.) en diverses localités (Tanger, Dardara, Tamanar et Sous, 52, 54, 56, 63).

En Tunisie, **P. canariensis** a été observé à plusieurs reprises sur *Thrincia tuberosa* : à Tunis (II en mars 1928 et III en avril 1928) par Chabrolin et Guyot (1938, 3), dans la presqu'île du Cap Bon (II et III en mai 1951) par A. L. Guyot (1953, 5).

Urédos et téléutos de janvier à mai.

Sur *Thrincia* sont connus par ailleurs :

— **Puccinia leontodontis** Jacky f. *thrinciae* Kleb. sur *Thrincia hirta* en Europe :

II : 25 - 32 μ diam. ou 27 - 35 $\times$ 24 - 27 μ .

III : 30 - 42 $\times$ 21 - 27 μ , ép. mince, péd. court.

— **Puccinia leontodontis** Jacky var. *australis* Trotter sur *Thrincia tuberosa* en Tripo-

litaine (Casr Sel'in près Homs selon Saccardo et Trotter, 1913, 83) et au Maroc (Bab Merzouka selon Maire et Werner, 1937, 52).

II : 26 - 32 μ diam.

III : 35 - 42 $\times$ 26 - 32 μ , ép. 2 μ , péd. très court.

Diffère du type par : urédosores nuls (?) et urédospores mêlées aux probasides dans des sores mixtes. N'est probablement pas différent de *P. canariensis* Syd. (nos récoltes tunisiennes de *P. canariensis* ne comportent pas le plus souvent d'urédosores différenciés, mais seulement quelques urédospores mêlées aux probasides à l'intérieur des téliosores).

— *Puccinia hispanica* Bubak sur *Thrincia hispida* en Espagne (Séville) et au Maroc espagnol (64).

Sores d'abord pulvérulents et bruns, ensuite compacts et noirs.

II : 25 - 30 μ diam. ou 28 - 36 $\times$ 24 - 28 μ , ép. 2 - 4 μ .

III : 34 - 45 $\times$ 22 - 28 μ , ép. 2,5 - 4 μ , péd. — 50 - 85 $\times$ 5 - 7,5 μ .

— *Æcidium thrinciae* Unam. sur *Thrincia* sp. au Maroc espagnol (Poblado de Ituraguin, 63).

Ecidies surtout hypophylles et recouvrant presque toute la surface foliaire.

I : 16 - 24 $\times$ 14 - 18 μ ; c.p. 34 - 41 $\times$ 20 - 24 μ (ext. 5 - 6,5 μ).

— L'*Æcidium* de *Puccinia sylvatica* Schroet. (voir p. 48).

PUCCINIA CANCELLATA (Dur. et Mont.) Sacc. et Roum.

Sores brun sombre, pulvérulents, allongés et accolés parallèlement en groupes volumineux entourant souvent la tige et se déchirant longitudinalement (urédospores et téleosporos en mélange).

II : 25 - 40 $\times$ 20 - 32 μ ; ép. brun pâle et épais de 2,5 μ .

III : 30 - 46 $\times$ 19 - 28 μ ; ép. lisse et brunâtre (non ou à peine épaissi au sommet) ; péd. hyalin, assez long (20 - 50 $\times$ 5 μ), flexueux et caduc (souvent inséré obliquement).

L'*Uredo* du champignon (*Uredo cancellata* Durieu et Montagne), récolté par Durieu de Maisonneuve sur *Juncus acutus* L. près de La Calle (Algérie), a été présenté par ses auteurs en 1846-49 (19) ; le stade téléuto a été décrit par Saccardo et Roumeguère (1881, 41), d'après une récolte faite sur le même support par L. Trabut en Algérie. R. Maire (1927, 36) signale le champignon [par ailleurs connu de la France méridionale (264), de la Roumanie (149), et de la Syrie (12)] dans la forêt de la Réghaïa en Algérie ; Maire, Dumée et Lutz (1901, 92) avaient déjà reconnu sa présence en plusieurs localités de Corse (dans tous les cas sur *Juncus acutus*).

En Tunisie, *P. cancellata* a été observé sur *Juncus acutus*, d'une part à Tunis (urédos en mars) par O. Juel (1901, 7), d'autre part en diverses localités (urédos au bord des oueds à Gafsa, Goubata et Tozeur, téléutos à Aïn Draham) par N. Patouillard (1897, 12).

Urédos et téléutos visibles en hiver.

PUCCINIA CARDUI-PYCNOCEPHALI Syd. (= GALATICA Syd.)

Sores petits, épars, bruns.

II : 20 - 30 (— 35) μ diam. ; p. g. 3.

III : 26 - 50 $\times$ 20 - 30 (— 35) μ ; ép. brun et finement ponctué (3 - 5 μ , non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et assez long (— 50 μ , exceptionnellement — 150 μ).

P. cardui - pycnocephali vit sur *Carduus* plur. spec. (dont surtout *pycnocephalus* L., *reuterianus* Boiss. et *tenuiflorus* Curt.) en Europe méridionale (Espagne, Italie, Grèce, Crimée) et dans les îles méditerranéennes (Corse, Malte, Crète, Chypre); on le retrouve par ailleurs en Asie occidentale (Palestine, Syrie, Iran, Asie Mineure, Géorgie, Azerbeïdjan, Turkmenistan, Ouzbékïe).

En Afrique du Nord, le champignon a été observé en Algérie (II sur *C. pycnocephalus* à Alger en février 1914 selon R. Maire (1915, 27) ainsi qu'au Maroc français [II et III sur *C. pycnocephalus* et *tenuiflorus* : Beni Hosmar (Rif), Immouzer (Moyen Atlas, 1440 m), Ourika (Grand Atlas) et Kasba Tadla selon R. Maire (1924, 51), G. Malençon (1936, 53) et Maire et Werner (1937, 52)] et espagnol [II et III sur *C. pycnocephalus* à Ceuta et sur *C. tenuiflorus* à Playa de Benzu et Uad Dras selon P.L.M. Unamuno (1948-49, 64)].

A rechercher en Tunisie.

PUCCINIA CARDUNCCELLI Syd.

Sores petits, épars, pulvérulents, noirs (urédospores mélangées aux pycnosporangies dans des sores mixtes).

II : 25 - 32 × 19 - 29 μ ; ép. jaune brunâtre.

III : 34 - 46 × 20 - 30 μ ; ép. brun châtain et ponctué (3 - 4 μ, non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et très court.

Cette rouille, que I. L. Connors (1943, 205 bis) a reconnu être distincte de **P. carthami** Corda (= **kentrophylli** Syd.), est exclusivement méditerranéenne dans son extension géographique; elle est connue sur *Carduncellus calvus* (= *Carthamus calvus* Batt.) au Maroc⁴⁶, *carlinoides* (= *Carthamus carlinoides* Pomel) au Maroc, *choulettianus* Pomel en Algérie (El Guerrah près Constantine selon R. Maire, 1915, 27), *coeruleus* DC. (= *Carthamus coeruleus* L. = *Carthamus dianius*) en Algérie (Affreville et Orléansville selon R. Maire, 1915, 27 et 1919, 32), en Sicile (197, 264), en Espagne (157), au Portugal (189) et au Maroc, *coespitosus* Batt. en Algérie (montagnes du Sud Oranais selon R. Maire, 1916, 28), *eriocephalus* Boiss. en Tunisie (Tadjera près Médenine selon R. Maire, 1914, 9), *pomelianus* Batt. au Maroc et sp. en Algérie (Alger selon N. Patouillard, 1909, 16)⁴⁷.

PUCCINIA CARDUORUM Jacky

Spermogonies.

Sores petits, épars, pulvérulents, bruns.

46. — Sur ses différents hôtes marocains, **P. carduncelli** Syd. est cité en de nombreuses localités [Targuist (Rif, 1100 m), Mérika (Rif), Fès, Ito (Moyen Atlas, 1200-1400 m), Dayet el Ahoua (Moyen Atlas, 1700 m) et Oujda (48, 51, 52, 53, 56)].

47. — R. G. Fragoso (1924, 157) cite le champignon de Tunis, mais par erreur et par suite d'une interprétation incorrecte du texte de Patouillard.

II : 20 - 30 μ diam. ; ép. brun dilué ; p. g. 3.
 III : 25 - 42 $\times$ 17 - 26 ($\longrightarrow$ 30) μ ; ép. brun châtain et verruculeux (2 - 4 μ , non ou à peine épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court.

Parasite de nombreuses espèces de *Carduus* (dont surtout *acanthoides*, *crispus* et *nutans*) sur une grande partie du continent eurasiatique (jusque dans l'Inde, la Chine, la Mongolie et la Mandchourie vers l'Est), *P. carduorum* habite aussi les rives et les îles méditerranéennes ; il a été observé sur *C. granatensis* en Espagne, sur *C. tenuiflorus* au Portugal, sur *C. pycnocephalus* dans l'île de Chypre.

En Afrique du Nord, *P. carduorum* est signalé d'Algérie [II et III sur *C. macrocephalus* Desf. dans le Djurdjura et l'Atlas de Blida selon Battandier, Maire et Trabut (1914, 17) et R. Maire (1919, 32)] et du Maroc [II et III sur *C. ballii*, *chevallieri*, *macrocephalus*, *myriacanthus* et *spachianus* en de nombreuses localités : Tanger, Moyen Atlas jusque 1700 m, Grand Atlas, Anti Atlas jusque 2400 m selon N. Patouillard (1913, 54 et 1926, 56), G. Malençon (1936, 53) et Maire et Werner (1937, 52)].

A rechercher en Tunisie.

PUCCINIA CARICIS (Schum.) Reb.

Spermogonies et écidies (celles-ci parfois caulicoles et déformantes).

I : 15 - 26 $\times$ 11 - 22 μ .

Sores petits, épars ou disposés en lignes, pulvérulents, brun à noir.

II : 20 - 40 $\times$ 15 - 30 μ ; ép. jaune brunâtre et épais de 1,5 - 3 ($\longrightarrow$ 4) μ ; p. g. 2 ou 3 (rarement 4) (équatoriaux).

III : 30 - 90 $\times$ 10 - 25 μ ; ép. lisse et brun ($\longrightarrow$ 4 - 18 μ au sommet) ; péd. flavescent ou brunâtre, assez long ($\longrightarrow$ 50 μ) et épais (5 - 12 μ) ; méso-spores parfoi présentes.

La rouille des *Carex* vit en Eurasie sur un très grand nombre d'espèces de ce genre ; hétéroxène, elle accomplit sa fonction écidienne sur des plantes très variées appartenant surtout à la famille des Composées (*Aster*, *Bellidiastrum*, *Centaurea*, *Chrysanthemum*, *Cirsium*, *Crepis*, *Doronicum*, *Inula*, *Lactuca*, *Lampsana*, *Lappa*, *Leontodon*, *Leucanthemum*, *Linosyris*, *Petasites*, *Saussurea*, *Senecio*, *Serratula*, *Sonchus*, *Tanacetum*, *Taraxacum*, *Thrinicia*), mais aussi à quelques autres familles végétales : Grossulariées (*Ribes*), Urticacées (*Urtica*), Onagrariées (*Circaea*), Scrophulariacées (*Pedicularis*), Droséracées (*Parnassia*), Primulacées (*Lysimachia*).

Sur le plan morphologique et biologique, *P. caricis* se prête à une extrême diversification ; au sein de cette espèce globale ont été reconnues un très grand nombre d'espèces particulières dont chacune exige, pour être caractérisée, une étude biométrique précise et une expérimentation destinée à éprouver le degré de spécialisation parasitaire du champignon.

La présence de *P. caricis* a été assez rarement constatée en Afrique du Nord à ce jour, et seulement, semble-t-il, sur :

a) *Carex glauca* Scop. (= *diversicolor* Crantz = *flacca* Schreb.).

Sur cet hôte, la rouille, assez commune sur le continent européen et même en Europe méridionale (Espagne, Italie, Crimée), a été observée (au stade urédo seulement) en Algérie : forêt de la Réghaïa selon N. Patouillard (1909, 16) et R. Maire (1927, 36)⁴⁸.

b) *Carex hispida* Willd. (= *echinata* Desf.).

Sur ce support strictement périméditerranéen, la rouille est signalée par Durieu de Maisonneuve (1846-49, 19) et R. Maire (1919, 32) de diverses localités algériennes (II d'avril à octobre, III en octobre) : La Calle près Alger, bords du Mazafran près de son embouchure, ravins marécageux dans la forêt d'Akfadou près Agoulmin-Aberkan. Aucune observation expérimentale ou en nature ne permet de rattacher cette rouille à une forme spécifique définie.

c) *Carex pendula* Huds.

La rouille est signalée sur ce support à Birmandreis près Alger par Durieu de Maisonneuve (1846-49, 19). On peut se demander si cette rouille ne se relie pas à l'*Aecidium* récolté sur *Petasites fragrans* aux environs de Djidjelli en janvier 1913 et cité par R. Maire (1915, 27) (en Europe, *Puccinia petasiti-pendulae* Gaumann vit sur le couple d'hôtes *Petasites* plur. spec. - *Carex pendula*)⁴⁹.

d) *Carex divisa* Huds. et *Carex hispida* Schkuhr.

Sous le nom de *Puccinia sylvatica* Schroet. (*sensu lato*), la rouille est signalée sur ces deux espèces de *Carex* en diverses localités marocaines [Tanger, forêt de la Mamora, camp Boulhaut, Dayet Achlef (Moyen Atlas, env. 1700 m), Midelt, Mont Zerhoun] par Maire et Werner (1937, 52), qui font appel pour cela, en dehors de leurs observations personnelles, à diverses publications antérieures de N. Patouillard (1913, 54 et 1926, 56).

La présence de *Puccinia extensicola* Plowr. en Afrique du Nord est certaine. Ce champignon forme ses écidies sur *Aster tripolium* et *Inula crithmoides*, ses urédos (II : 22 - 30 × 16 - 22 μ) et téléutos [III : 32 - 52 (27 - 65) × 17 - 22 (16 - 24), moy. 37 - 44 × 19 - 20 μ ; ép. épais de 4 - 8 μ au sommet ; péd. — 40 × 10 μ] sur *Carex ex-*

48. — En Europe, *Carex glauca* héberge les formes suivantes de *P. caricis* :

— *P. ribesii-diversicoloris* Gaum. (I sur *Ribes alpinum* et *grossularia* selon E. Gaumann, 1939, 223) :

II : 20 - 23 (16 - 28) × 16 - 19 (13 - 24), moy. 21,8 × 18,6 μ.

III : 35 - 40 (28 - 51) × 17 - 18 (11 - 23), moy. 38,6 × 17,5 μ.

(Epispore épais au sommet de 7 - 8 μ).

— *P. urticae-flacca* Hasler (I sur *Urtica dioica* selon A. Hasler, 1945, 243) :

II : 23 - 27 (21 - 29) × 21 - 24 (19 - 25), moy. 24,6 × 22,6 μ.

III : 36 - 52 (32 - 55) × 15 - 20 (13 - 21), moy. 43,5 × 17,3 μ.

(Epispore épais au sommet de 4 - 10 μ).

49. — Selon E. Gaumann (1943, 224 ter), les téléotspores de *Puccinia petasiti-pendulae* Gaum. mesurent 56 - 66 (41 - 89) × 18 - 22 μ ; l'épaisseur de l'épispore au sommet atteint 5 - 9 μ.

tensa Good.; les écidies ont été vues sur leurs supports habituels dans toute l'Europe et en Corse (92), sur *Inula crithmoides* en Palestine (136) et en Tunisie (oasis de Tozeur selon N. Patouillard, 1897, 12).

La présence de **Puccinia opizii** Bubak en Afrique du Nord est possible. Ce champignon forme ses écidies sur diverses Composées appartenant aux genres *Crepis*, *Lactuca*, *Lampsana*, *Senecio* et *Sonchus*, ses urédos (II : 18 - 33 × 17 - 22 μ) et ses téléutos (III ; 40 - 55 (32 - 62) × 17 - 22 (13 - 25), moy. 45 - 48 × 23 - 26 μ ; ép. épais de 4 - 12 (—) 18 μ au sommet; péd. —) 46 × 11 μ] sur *Carex* plur. spec. (*muricata* surtout); le champignon est connu, entre autres, sur *Carex chaetophylla* dans le Var (235) et sur *Carex muricata* en Crimée (196).

La présence de **Puccinia sylvatica** Schroet. en Afrique du Nord est possible. Ce champignon forme ses écidies sur diverses Composées appartenant aux genres *Crepis*, *Doronicum*, *Lactuca*, *Lappa*, *Leontodon*, *Senecio* et *Taraxacum*, ses urédos (II : 20 - 31 × 15 - 22 μ) et ses téléutos (III : 35 - 55 × 12 - 18 μ ; ép. épais —) 11 μ au sommet; péd. —) 40 μ) sur *Carex* plur. spec. (dont *divulsa*, *flava*, *leporina* et *sylvatica*). Le champignon est connu sur *Carex pilulifera* aux Açores (103); un stade écidien qui lui est probablement lié a été vu sur *Senecio duriei* en Espagne (Guadarrama, 157) et sur *Leontodon tuberosum* L. (= *Thrincia tuberosa* DC.) au Portugal (188)⁵⁰.

Maire et Werner (1937, 52) rattachent à **P. sylvatica** le champignon qui vit au Maroc sur *Carex divisa* et *hispida*, avec stade écidien sur *Helminthia echioides* [ce dernier signalé à Tanger par N. Patouillard (1926, 56)] ; à notre connaissance, ce couple d'hôtes, bien que très vraisemblable, n'a fait l'objet à ce jour d'aucune confirmation par voie expérimentale.

Enfin, les urédos de **P. caricis** sont cités par P. Magnus (1910, 73) sur *Carex divisa* en Egypte.

PUCCINIA CARTHAMI (Hutzel.) Corda (= KENTROPHYLLI Syd.)

Spermogonies⁵¹.

Sores assez petits, épars, pulvérulents, brun à noir.

50. — P.L.M. Unamuno (1942, 63) décrit comme suit *Aecidium thrinciae* n. sp. sur *Thrincia* sp. au Maroc espagnol (Poblado de Ituraguin, 20 mars 1941, P.L.M. Unamuno) :

— écidies surtout hypophylles et recouvrant presque toute la surface foliaire.

— écidiospores : 16 - 24 × 14 - 18 μ, p. g. 6 - 8.

— cellules périдикаles : 34 - 41 × 20 - 24 μ (paroi externe épaisse de 5 - 6,5 μ).

51. — La preuve que des spermogonies entrent dans le cycle évolutif du champignon a été fournie expérimentalement par H. Darpoux (1946, 207) ; ces organes ont

II : 22 - 30 (20 - 34) $\times$ 20 - 25 (16 - 28) μ ; ép. brun dilué ; p. g. 2 - 4 (équatoriaux).
 III : 30 - 40 (25 - 48, $\longrightarrow$ 51) $\times$ 22 - 28 (20 - 32, $\longrightarrow$ 34) μ ; ép. brun châtain et finement verruculeux (2,5 - 3 et $\longrightarrow$ 4 μ , non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et assez court (parfois $\longrightarrow$ 105 μ)⁵².

P. carthami est connu surtout en tant que parasite de *Carthamus tinctorius* L. et, à ce titre, a été signalé en Europe centrale et méridionale, sur une grande partie du continent asiatique (Inde, Chine et Japon compris), en Egypte (264) et en Ethiopie (66, 205).

Dans les pays périméditerranéens, la présence de **P. carthami** a été reconnue également sur de nombreuses espèces de carthame : *C. ? creticus* L. (205 bis), *glaucus* M. B. (= *Kentrophyllum creticum* Boiss. = *Kentrophyllum syriacum* Boiss.) à Chypre (94) et en Crète (264) ainsi qu'en Syrie (135) et Palestine (136), *lanatus* L. (= *Kentrophyllum lanatum* DC.) en Crète et Russie d'Asie (Tadjikistan et Turkmenistan, 196), *oxyacantha* M.B. en Russie d'Asie (Azerbeïdjan et Turkmenistan, 196) et Iran (131), *syriacus* (Boiss.) Dinsm. au Liban (135) et *tenuis* (Boiss.) Bornm. en Syrie (Liban, 1250 m, 126).

La rouille du carthame a fait récemment l'objet d'études précises, sur le plan morphologique de la part de I. L. Conners (1943, 205 bis) qui admet l'identité des deux espèces **P. carthami** Corda et **P. kentrophylli** Syd., sur le plan biologique de la part de H. Darpoux (1946, 207) qui a précisé expérimentalement le cycle évolutif du champignon.

PUCCINIA CENTAUREAE DC.

Sores petits, épars, pulvérulents, bruns.

Spermogonies⁵³.

II : 23 - 31 (20 - 33) $\times$ 18 - 29 (16 - 32), moy. 25 - 30 $\times$ 20 - 26 μ ; ép. 2 - 3 μ , brun ; p. g. 2 - 3 (équatoriaux).

III : 30 - 40 (24 - 45) $\times$ 20 - 28 (16 - 30), moy. 32 - 38 $\times$ 22 - 26 μ ; ép. brun châtain, finement et densément verruqueux (2,5 - 4 μ , non épaissi au sommet) ; péd. hyalin, court ou assez long.

été vus sur cotylédons et plus rarement sur l'axe hypocotylé des jeunes plantules.

Dietrich a décrit, en 1862, sous le nom d'**Æcidium carthami**, une forme écidienne observée en Esthonie. Mais, comme l'a fait remarquer I. L. Conners (1943, 205 bis), cette rouille n'est pas synonyme de **Puccinia carthami** ; l'hôte-type d'**Æcidium carthami** Diet. serait, selon Eichwald, une espèce de *Centaurea* et non *Carthamus tinctorius*.

Selon I. L. Conners (1943, 205 bis), W. Tranzschel (1939, 196) et H. Darpoux (1946, 207), l'**Æcidium** cité sur *Carthamus tinctorius* par M. N. Rodighin en 1939, dans un article sur les maladies du carthame dans la région de Saratov (Russie méridionale), serait également une indication erronée.

52. — La longueur du pédicelle atteint 50 μ selon P. et H. Sydow (1904, 264), 65 μ selon I. L. Conners (1943, 205 bis) et 105 μ selon Camara, Oliveira et Luz (1940, 189).

53. — En Eurasie, diverses rouilles hétéroxènes parasites des *Carex* peuvent former leurs écidies sur *Centaurea* plur. spec.

P. centaureae, dont A. Hasler (1918, 242) a récemment précisé les caractéristiques structurales et les particularités biologiques sur le continent européen, vit sur de très nombreuses espèces de Centaurée sur une grande partie des territoires européen et asiatique ainsi que dans les îles méditerranéennes. En Afrique septentrionale, **P. centaureae** est connu d'Algérie [sur *Centaurea acaulis*, *amara*, *balansoe*, *fragilis*, *infestans*, *pubescens* et *sphaerocephala* en de nombreuses localités : Aumale, Djelfa, forêt d'Akfadou et Oran (16, 19, 25, 32, 36)] et du Maroc [sur *Centaurea ali-beyana*, *benoistii*, *diluta*, *eriophora*, *fragilis*, *gentilii*, *involucrata*, *litardierei*, *maroccana*, *melitensis*, *musimomum*, *nana*, *sphaerocephala*, *sulphurea* et *vesceritensis* en de très nombreuses localités dont le Rif, le Moyen Atlas jusque 1700 m, le Grand Atlas, Casablanca, Fès, Tetouan, Oujda, Melilla, Sous, Taourirt, Tiznit, Figuig (42, 48, 52, 53, 54, 62, 63, 64)].

En Tunisie, **P. centaureae** a été récolté à ce jour sur *Centaurea acaulis* Desf. (II et III aux environs de Tunis par N. Patouillard, 1897, 11), *contracta* Viv. (II entre Sfax et Gabès par R. Maire, 1909, 8), *dimorpha* Viv. (II et III à Menara près Gabès par R. Maire, 1914, 9), *kroumirensis* Cosson (II et II à Aïn Draham par N. Patouillard, 1897, 12), *melitensis* L. (II et III à Djebel Dissa près Gabès par R. Maire, 1914, 9 ; II et III à Teboulbou près Gabès en mai 1939 par Ch. Chabrolin in A. L. Guyot, 1953, 5) et *nicaensis* All. (II et III à Nabeul par R. Maire, 1914, 9).

Les urédos et téléutos du champignon sont visibles dès mars en Afrique du Nord.

Au sein ou en marge de l'espèce globale **Puccinia centaureae** DC., quelques formes spéciales de rouille ont été décrites sur diverses centaurées et observées en Afrique du Nord, dans le Midi de l'Europe ou en Asie occidentale :

— **Puccinia centaureae** DC. var **australis** Trotter. Décrite par Saccardo et Trotter (1913, 83) sur *Centaurea melitensis* à Bu Tuil près Tarhuna en Tripolitaine, cette forme est caractérisée par l'absence d'urédosores et par la présence de quelques urédosores en mélange avec les probasides à l'intérieur de sores mixtes ; la rouille récoltée sur *C. melitensis* à Teboulbou près Gabès en mai 1939 par Ch. Chabrolin présente ce caractère.

— **Puccinia centaureae** DC. f. **centaureae - carpetanae** Frag. sur *Centaurea carpetana* en Espagne (154, 157).

Spermogonies.

II : 24 - 30 μ diam. ; ép. 3,5 μ ; p. g. 3.

III : 45 $\times$ 26 μ ; ép. finement verruqueux (2,5 - 3 μ , non épaissi au sommet) ; péd. court.

— **Puccinia centaureae** DC. f. **centaureae - ornatae** Frag. sur *Centaurea ornata* en Espagne (154, 157).

Spermogonies.

II (en mélange avec les probasides dans des sores mixtes) : 20 - 30 μ diam. ; ép. 3 - 3,5 μ ; p. g. 3.

III : 32 - 50 $\times$ 21 - 32 μ ; ép. très finement verruculeux (2,5 - 3,5 μ , non épaissi au sommet) ; péd. court.

— **Puccinia centaureae** DC. f. **centaureae - pullatae** Frag. sur *Centaurea pullata* en Espagne (154, 157), et au Maroc (Seïtat, 48, 52, 53, 54).

Spermogonies.

II : 20 - 26 $\times$ 16 - 22 μ .

III : 23 - 38 $\times$ 16 - 26 μ ; ép. lisse ou finement verruqueux ; péd. court.

— **Puccinia beltranii** Frag.

Des observations déjà anciennes de G. Malençon (1936, 53), confirmées par des observations plus récentes de G. Malençon et A. L. Guyot (en cours de publication), permettent d'affirmer l'identité de cette espèce et de **Puccinia montana** Fuck.

— **Puccinia calcitrapae** DC. sur *Centaurea calcitrapa* L. en Europe méridionale (154, 157) et au Maroc [Tanger (56), Tetouan (64), Taourirt (52), Azrou (Moyen Atlas, 1600 m, 53)].

Spermogonies.

II : 19 - 24 μ diam. ; p. g. 2 - 3 (équatoriaux).

III : 26 - 40 $\times$ 16 - 25 μ ; ép. très finement et très densément verruculeux ; péd. court.

— **Puccinia centaureae - asperae** Cost. sur *Centaurea aspera* L. en Europe méridionale (161).

II : 23 - 26 (21 - 31) $\times$ 21 - 24 (20 - 26) μ ; ép. 2.5 - 3 μ ; p. g. 2 - 3 (équatoriaux).

III : 36 - 46 (31 - 51) $\times$ 20 - 24 (19 - 27) (—> 33) μ ; ép. finement et densément verruqueux (2.5 - 5 μ , non épaissi au sommet) ; péd. —> 75 μ .

— **Puccinia cheirolophi** (nomen nudum) sur *Centaurea sempervirens* L. en Algérie (gorges de la Chiffa) selon Battandier, Maire et Trabut (1914, 17).

— **Puccinia jaceae** Othf sur *Centaurea solstitialis* L. au Liban (126) et *virgata* L. en Iraq (135), jusque 1300 m en montagne.

II : 22 - 32 $\times$ 16 - 28 μ ; p. g. 2 (près du sommet).

III : 24 - 48 $\times$ 16 - 30 μ ; ép. finement verruculeux (mince, non épaissi au sommet) ; péd. court ou assez long.

— **Puccinia montana** Fuck. sur *Centaurea* plur. spec. (*mollis*, *montana*, *napulifera*, *phrygia*, *pseudophrygia*, *thaisjii* et *triumfetti*) en Europe centrale et orientale, sur *Centaurea axillaris* Willd. (= *cana* Sm) au Caucase (196), au Liban (135) et en Asie Mineure (120), sur *Centaurea lingulata* Lag. (= *C. seuseana* Chaix var. *lingulata*) en Espagne (Guadarrama et Pena Redonda) (157) et sur *Centaurea triumfetti* All. var. *seuseana* (Chaix) Gugler (= *C. seuseana* Chaix = *C. variegata* Lamk. = *C. montana* L. var. *variegata* Briq.) au Maroc (Moyen Atlas et Grand Atlas) (52, 53), jusque 2400 m en montagne.

Spermogonies.

II : 20 - 37 $\times$ 18 - 30 μ ; ép. 2.5 - 3 μ ; p. g. 2 (équatoriaux).

III : 30 - 43 (—> 50) $\times$ 20 - 32 μ ; ép. densément et grossièrement verruqueux (2.5 - 3.5 μ , rarement —> 4 μ au sommet) ; péd. court.

Le mycélium de première génération entraîne une infection généralisée et déformante des jeunes pousses.

— **Puccinia persica** Wettst. sur *Centaurea* plur. spec. (*behen*, *belangeri*, *brugeriana*, *carduiformis*, *iberica*, *kermanensis*, *regia* et *seseiis*) en Iran (130, 131, 264), sur *Centaurea aggregata* F. et M. dans le Taurus turc (112 bis), sur *Centaurea pseudo-behen* dans le Kurdistan turc (141), sur *Centaurea pallens* Del. à Chypre (94), sur *Centaurea sulphurea* Willd. au Maroc espagnol (Targuiet, 1100 m, 62), sur *Phaeopappus kotschy* Boiss. en Iran (131) et ? sur *Centaurea moschata* L. (= *Amberboa moschata* Boiss.) en Ouzbékiste (196), jusque 3200 m en montagne.

II (en mélange avec les perbasides dans des sores mixtes) : 22 - 27 $\times$ 16 - 25 μ .

III : 34 - 44 (26 - 50) $\times$ 23 - 30 (20 - 36) μ ; ép. brun sombre, lisse ou finement ponctué (1.5 - 3.5 μ , non épaissi au sommet) ; péd. —> 80 μ .

— **Puccinia phaeopappi** Maire sur *Staeheлина apiculata* Labill.⁵⁴ dans les montagnes du Taurus (rochers calcaires à Ak Keupru, au Nord des Portes de Cilicie).

54. — R. Maire a cité comme hôte de **P. phaeopappi**, d'abord (en 1905, 251) *Phaeopappus kotschy* Boiss. (mais par erreur provenant d'une transposition d'étiquettes), ensuite (en 1906, 127) *Staeheлина apiculata* Labill. (après rectification).

II (en mélange avec les probasides dans des sores mixtes) : $28 - 32 \times 14 - 36 \mu$; ép. $2,5 - 3 \mu$; p. g. 2 (équatoriaux).
 III : $38 - 50 \times 26 - 34 \mu$; ép. verruqueux ($6 - 9 \mu$, à peine épaissi au sommet) ; péd. — $\rightarrow 105 \mu$, 8μ .

— *Puccinia scabiosae* Guyot sur *Centaurea* plur. spec. (dont *scabiosa* L. surtout) en Europe méridionale (154, 157, 160, 161) et Asie occidentale (196).

Spermogonies.

II : $25 - 32 (20 - 35) \times 21 - 23 (20 - 26) \mu$; ép. $2,5 - 3 \mu$; p. g. 3 (équatoriaux).
 III : $34 - 43 (28 - 49) \times 20 - 23 (17 - 26) (\rightarrow 34) \mu$; ép. finement et densément verruqueux ($2,5 \mu$, non épaissi au sommet) ; péd. — $\rightarrow 70 \mu$.

— *Puccinia tagana* Maire sur *Centaurea africana* Lamk. var. *tagana* Brot. (= *C. tagana* Brot.) en Algérie [Zéralda selon R. Maire (1917, 30), forêt de la Réghaia selon R. Maire (1927, 36)] et au Maroc [Harcha (monts des Zaïans, 1000 m) selon G. Malençon (1936, 53), Oued Korifla selon Maire et Werner (1937, 52)].

Sores mixtes (les primaires confluent, énormes, suivant souvent les nervures et pouvant atteindre 1 et même 2 cm de longueur ; les secondaires petits, épars et non confluent).

II (en mélange avec les probasides dans les sores mixtes) : $28 - 32 \times 26 - 30 \mu$, ép. $2 - 3 \mu$, p. g. 2.

III : $32 - 40 \times 20 - 28 \mu$, ép. très finement ponctué ($2 - 3 \mu$).

— *Puccinia verruca* Thüm. (voir p. 137).

PUCCINIA CESATII Schroet.

Sores petits, épars, groupés ou confluent, pulvérulents, brun à brun noir.

II : $20 - 30 (19 - 33) \times 19 - 26 (16 - 32) \mu$; ép. brun sombre, finement et densément verruqueux et épais de $3 - 5 \mu$; p. g. 3 - 6 (équatoriaux ou épars).

III : $30 - 40 \times 22 - 30 \mu$; ép. lisse et brun sombre ($1,5 - 3 \mu$, — $\rightarrow 8 \mu$ au sommet) ; péd. brunâtre et long — $\rightarrow 50 - 80 \mu$ (mais fréquemment cassé) ; mésospores nombreuses.

P. cesatii vit sur *Andropogon* plur. spec. (*ischaemum* L. surtout, mais aussi *contortus* L., *gryllus* L. et plur. spec.) en Europe centrale et méridionale (de la Péninsule Ibérique à la Crimée), en Asie occidentale [Asie Mineure (127), Caucase (196), Géorgie (196), Turkménistan (196), Ouzbékiste (196), Kirghizie (196), Iran (130, 132, 206)], en Asie centrale et orientale [Chine, Inde et Corée (206)], dans certaines îles méditerranéennes [sur *A. ischaemum* en Sicile (197), sur *A. pubescens* à Malte (101)] et en Afrique septentrionale (Égypte, 73, 206) et centrale (Ouganda, 206).

Dans le bassin méditerranéen occidental, les *Andropogon* hébergent quelques rouilles particulières, souvent encore insuffisamment connues dans leur cycle évolutif (voir p. 24)⁵⁵.

55. — Beltron (1921, 147) a décrit *P. cesatii* f. *heteropogonis* sur *Andropogon contortus* L. (= *Heteropogon allionii* R. et Sch.) en Espagne (urédosores amphigènes et jaunâtres, II : $21 - 30 \times 16 - 19 \mu$, III : $33 - 42 \times 15 - 18 \mu$).

H. Bremer (1952, 112 bis) cite *P. cesatii* sur *Andropogon hirtus* en Turquie ; M. J. de Urries (1943, 200 bis) indique *P. cesatii* sur *Andropogon hirtus* en Espagne (Val de Benasque dans les Pyrénées aragonaises) et précise quelques particularités structurales du champignon provenant de cette récolte (II : $25 - 28 \mu$, ép. $4 - 5 \mu$; III : $34 - 42 \times 27 - 35 \mu$, ép. $7 - 8 \mu$, péd. — $\rightarrow 120 \times 8 - 9 \mu$; mésospores mesurant $25 - 28 \times 23 - 26 \mu$).

PUCCINIA CHAMAEPEUCES Maire

Sores petits, groupés, assez compacts, brun noir.

III : (? dimensions) ; ép. brun châtain et lisse ($1 - 2 \mu$, $\longrightarrow 10 \mu$ au sommet), péd. flavescents et assez long ($\longrightarrow 50 \mu$).

Cette espèce, dont malheureusement la diagnose donnée par Maire et Werner (1937, 52) ne fait pas état des dimensions des probasides, vit sur *Cirsium casabonae* DC. (= *Chamaepeuce casabonae* DC.) ssp. *dyricolum* Maire et ssp. *rhiphaeum* Maire au Maroc (Rif, Moyen Atlas et Grand Atlas $\longrightarrow$ 1600 m) ; R. Maire (1942, 169 bis) l'a récemment signalée sur *Cirsium hispanicum* en Espagne (Sierra Nevada).

PUCCINIA CHONDRILLINA Bub. et Syd.

Spermogonies.

Sore petits, épars ou groupés, pulvérulents, brun à brun noir.

II : $20 - 30 \times 16 - 26 \mu$; ép. brun ; p. g. 2.

III : $30 - 47 \times 19 - 27 \mu$; ép. brun châtain et très finement verruculeux (mince, non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et assez long ($\longrightarrow 40 \mu$).

Parasite de *Chondrilla juncea* L. en Europe centrale et méridionale et de diverses espèces indigènes de *Chondrilla* en Russie d'Asie (Daghestan, Géorgie, Arménie, Azerbeïdjan, Kazakstan et Tadjikistan), Iran et Turquie, *P. chondrillina* est connu aussi de certaines îles méditerranéennes (Corse, 93) et d'Algérie [Gué de Constantine près Alger selon R. Maire (1915, 27)].

Le caractère déformant de cette rouille, qui provoque sur les tiges du support des tumeurs dont la confluence entraîne un aspect boursofflé verruqueux, pouvant doubler le diamètre normal de l'organe, a été récemment étudié par Kuhnholz-Lordat, Bernaux et Barry (1951, 248).

Non cité du Maroc. A rechercher en Tunisie.

PUCCINIA CHRYSANTHEMI Roze

Sores moyens ($1 - 1,5 \text{ mm}$), épars ou groupés, pulvérulents, bruns.

II : $24 - 33 (\longrightarrow 42) \times 17 - 27 \mu$; ép. brun ; p. g. 3 (équatoriaux).

III : $35 - 43 \times 20 - 25 \mu$; ép. brun châtain et finement verruqueux (non ou à peine épaissi au sommet) ; péd. hyalin et long ($\longrightarrow 63 \mu$)⁵⁶.

Connue sur *Chrysanthemum* plur. spec. (*chinense*, *indicum*, cult. et sp.) dans une grande partie de l'Ancien Monde et du Nouveau

56. — Selon G. Kuhnholz-Lordat (1943, 247), la rouille des chrysanthèmes manifeste en Europe un « cycle japonais » : urédospores parfois pourvues d'une mince cloison transversale et affectant une morphologie télienne en devenant les seuls agents de transmission, téliosporos rares et mal individualisées (souvent unicellulaires : mésospores). Cette structure particulière a été également reconnue par T. Rayss (1951, 136) en Palestine.

Monde (voir *Uredineana*, III, p. 405), la rouille des chrysanthèmes a été remarquée en Europe méridionale (France, Espagne, Portugal, Grèce et îles Ioniennes), Asie occidentale [Palestine, où elle com- met de grands dégâts dans les cultures selon T. Rayss (1951, 136)] et Afrique du Nord : Algérie [II et III à Alger selon N. Patouillard (1903, 14)] et Maroc espagnol [II à Ceuta en août 1939 selon P. L. M. Unamuno (1940, 59)].

A rechercher en Tunisie.

Puccinia chrysanthemicola Camara, Oliveira et Luz [sores épars ou confluent (urédos pulvérulents et bruns, téléutos compacts et brun noir) ; II : $36 - 52 \times 20 - 26 \mu$, ép. jaunâtre, p. g. 2 - 3 (équatoriaux) ; III : $44 - 70 \times 26 - 36 \mu$, ép. brun très pâle et finement strié ($\rightarrow 6 \mu$ au sommet), péd. sybhyalin et long ($\rightarrow 120 \times 9 - 14 \mu$)] n'est connu à ce jour que du Portugal, où il vit sur *Chrysanthemum coronarium* L., *frutescens* L. et sp. (183, 185, 189, 190).

PUCCINIA CICHORII (DC.) Bell. (= ENDIVIAE Pass.)

Sores petits, épars, pulvérulents, brun à brun noir.

II : $23 - 28 (21 - 31) \times 20 - 25 (18 - 29) \mu$; ép. jaune brunâtre et épais de $1 - 1,5 \mu$; p. g. 2.

III : $30 - 40 (27 - 44) (\rightarrow 48) \times 20 - 25 (18 - 26) (\rightarrow 29) \mu$; ép. brun, lisse ou très finement verruculeux, mince ($1,5 - 2 \mu$, non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et long ($\rightarrow 30 \text{ à } 80$, exceptionnellement 160μ), mais fréquemment cassé.

Les deux espèces ***P. cichorii*** et ***P. endiviae*** ont été distinguées dans le passé, mais elles sont réunies depuis que les observations de P. et H. Sydow en 1904 et de Eug. Mayor en 1921 ont montré la fragilité des caractères structuraux différentiels invoqués jusqu'alors (en particulier pour ce qui concerne la longueur du pédicelle des probasides) et la possibilité pour ***P. cichorii*** de vivre aussi bien sur *Cichorium endivia* que sur *Cichorium intybus*.

Le champignon vit sur *Cichorium intybus* L. en Europe, en Asie occidentale (Palestine, Syrie, Turquie, Arménie, Caucase, Azerbeïdjan, Kirghizie, Kazakstan), dans certaines îles méditerranéennes (Chypre, 94 ; Corse, 92) et au Maroc espagnol (Tanger et Tetouan, 64).

Par ailleurs, ***P. cichorii*** est connu sur *Cichorium divaricatum* Schousb. (= *pumilum* Jacq.) en Espagne, Palestine (134), Asie Mineure (127) et Maroc (Settat, Melilla, Tissa, Taza, Volubilis, Casablanca, Rabat, littoral et Moyen Atlas, 45, 46, 52, 53, 54, 56), ainsi que dans les îles de Crète (96) et de Corse (197), sur *Cichorium endivia* L. en France, Italie, Algérie [II à Alger en mai 1915 selon R. Maire (1916, 29)] et Maroc (52) ainsi que dans les îles de Malte (101) et de Sicile (197) et sur *Cichorium* sp. en Iran (117) et dans l'île de Malte (197).

En Tunisie, ***P. cichorii*** est signalé sur *Cichorium intybus* (II à Tunis en 1926, III au Djebel Ressas en avril 1936) et *endivia* (II à Tunis en janvier 1926) par Chabrolin et Guyot (1938, 3).

Urédos de février à juillet; téléutos de mai à septembre⁵⁷.

PUCCINIA CIRSIII Lasch

Sores petits, épars, pulvérulents, brun à noir.

II : 22 - 35 × 19 - 31 μ ; ép. brun dilué et épais de 2 μ ; p. g. 3.

III : 25 - 47 × 17 - 30 μ ; ép. brun châtain sombre, finement et densément verruculeux (1 - 2,5 μ , non ou à peine épaissi au sommet); péd. hyalin et court (— 30 μ).

En tant que parasite des *Cirsium*, cette espèce, largement répandue sur une grande partie du continent eurasiatique, n'est pas connue en Afrique du Nord. Mais, ici et là en région périméditerranéenne, *P. cirsii* a été cité sur diverses Composées, sous des formes dont certaines ont été depuis rattachées à des espèces particulières :

sur *Aegopordon berardioides* Boiss. en Perse par P. Magnus (1899, 122) (= *Puccinia aegopordi* Syd.)

sur *Atractylis comosa* Sieb. en Syrie par P. Magnus (1900, 123) (= *Puccinia atractylidis* Syd.)

sur *Carduus armenus* Boiss. en Arménie par P. Magnus (1896, 121)

sur *Cirsium bracteosum* Boiss. en Perse par P. Magnus (1899, 122) (= *Puccinia kermanensis* Syd.)

sur *Cirsium latifolium* Lowe à Madère par G. Viennot-Bourgin (1938-39, 111)

sur *Cirsium leucopsis* Griseb. en Asie-Mineure par R. Maire (1906, 127)

sur *Cirsium obvallatum* M. B. en Perse par F. Petrak (1949, 131).

sur *Cirsium spectabile* DC. en Perse par P. Magnus (1899, 122) (= *Puccinia kermanensis* Syd.)

sur *Cirsium* sp. à Catane (Sicile) par A. Trotter (1908, 197)

sur *Cirsium* plur. spec. en Russie d'Asie par W. Tranzschel (1939, 196).

sur *Cousinia contumax* Winkl. et Bornm. en Perse par P. Magnus (1899, 122) (= *Puccinia cousinia* Syd.)

sur *Cousinia libanotica* DC. en Syrie par P. Magnus (1900, 123) (= *Puccinia cousinia* Syd.)

sur *Crupina crupinastrum* Moris. en Palestine par P. Magnus (1900, 123)

sur *Jurinea cataonica* Boiss. et Hausskn. en Arménie par P. Magnus (1896, 121) (= *Puccinia jurineae* Cooke)

sur *Jurinea ramosissima* Boiss. en Perse par P. Magnus (1899, 122) (= *Puccinia jurineae* Cooke)

sur *Kentrophyllum creticum* Boiss. dans l'île de Crète par P. Magnus (1896, 121) (= *Puccinia kentrophylli* Syd.)

sur *Picnemon acarna* Cass. selon T. Rayss (1937, 134) (= *Puccinia acarnae* Syd.)

sur *Zoegea crinta* Boiss. en Perse par P. Magnus (1891, 121 et 1899, 122) (= *Puccinia buharica* Jacz.)

PUCCINIA CNIDII Lindr.

Spermogonies.

Sores pulvérulents, brun à noir.

II : 22 - 39 × 20 - 30 μ ; ép. jaune brunâtre et épais de 4 μ (— 5 - 7,5 μ au sommet); p. g. 2 - 4.

III : 32 - 52 × 20 - 31 μ ; ép. jaune brunâtre et rugueux (3,5 - 4,5 μ , non épaissi au sommet); péd. hyalin et court ou pouvant atteindre la longueur de la spore.

57. — *Puccinia junci* (Str.) Wint., parasite de *Juncus* plur. spec. en Eurasie et Afrique septentrionale, forme ses écidies sur diverses Composées appartenant aux genres *Sonchus* et *Cichorium*; sur *C. intybus*, les écidies de *P. junci* sont signalées de Russie (Saratov, Novotcherkask dans le Caucase, Goultcha en Kirghizie) par W. Tranzschel (1939, 196).

Décrit par J. I. Lindroth (1902, 250) d'après une récolte faite par J. Bornmüller, en juin 1897, sur *Cnidium orientale* Boiss. en Syrie (région alpine des montagnes du Liban, 2000 m) et signalée — sub nom. **P. bullata** — par P. Magnus (1900, 123), ce champignon a été à nouveau observé sur *Cnidium orientale* en Syrie (montagnes, du Liban, 1600 - 1700 m) par J. Bornmüller en juillet 1910 selon P. Magnus (1911, 126), puis sur *Cnidium silaifolium* Simk. = *apioides* Spr. = *apioides* Lam.) d'abord en Suisse (mont Generoso dans le Tessin) en août 1890 par Ed. Fischer (1904, 215), ensuite en Roumanie (Munte-
nia, distr. Prahova) en août 1946 par Tr. Savulescu (1947, 179), enfin au Montenegro par Bubak en 1904 selon H. Pöevertlein (1929, 173) et probablement aussi en Grèce par F. Magnus (1896, 121).

Puccinia bullata (Pers.) Wint., à téléospores lisses ou pourvues d'une ornementation peu marquée et souvent presque indistincte et mesurant $28 - 42 \times 18 - 32 \mu$ (voir p. 90), est citée, par W. Tranzschel (1939, 196), d'une part sur *Cnidium salinum* Turcz., à Kiakhta (Mongolie), d'autre part sur *Cnidium venosum* Koch en diverses localités de la Russie d'Europe (Carélie, Leningrad, Saratov) et d'Asie (Tobolsk et steppe de Baraba en Sibérie méridionale).

Puccinia phymatospora Lindr., observé sur *Seseli* sp. en Italie, a été décrit par J. I. Lindroth (1902, 250) ; il possède des urédospores mesurant $28 - 34 \times 20 - 25 \mu$, à membrane flavescence et épaisse $\rightarrow 8 - 9 \mu$ au sommet (p. g. 3) et des téléospores mesurant $32 - 40 \times 24 - 32 \mu$, à membrane brune, très finement ponctuée et ondulée sur la marge, non ou à peine épaissie au sommet, à pédicelle hyalin et caduc. W. Tranzschel (1939, 196) fait état de la présence du champignon sur *Seseli peucedanoides* K.-P. (= *Gasparrinia peucedanoides* Thell. = *Silaua peucedanoides* Boiss. = *Silaua carvifolius* C. A. Mey) au Caucase, tandis que Politis et Maire (1940, 177) l'indiquent sur *Cnidium silaifolium* en Grèce.

Puccinia zelenikensis Poev., observé sur *Cnidium silaifolium* var. *orientale* (Boiss.) Halacsy en Dalmatie, a été récemment décrit par H. Pöevertlein (1929, 173) ; dépourvu d'urédos, il offre des téléospores mesurant $40 - 53 \times 23 - 29 \mu$, à membrane lisse ou parfois irrégulièrement pissée ou ondulée, épaisse de 2μ et à peine épaissie au sommet, à pédicelle court ($\rightarrow 20 \mu$).

Puccinia CONCLUSA Thüm. (= ROMAGNOLIANA Maire et Sacc.)

Urédosores isolés ou confluent et mêlés aux téléosores en amas assez volumineux ($\rightarrow 3$ cm) sur les feuilles et les tiges (urédosores finalement éclatés et pulvérents ; téléosores demeurant couverts jusqu'à la fin).

II : $19 - 31 \times 15 - 21 \mu$; ép. brunâtre et épais de $2 - 3 \mu$; p. g. 2 (bien visibles et surmontés d'une large calotte hyaline).

III : $38 - 60$ ($\rightarrow 70$) $\times 13 - 22 \mu$; ép. lisse et brun dilué ($\rightarrow 4 - 11 \mu$ au sommet) ; péd. brunâtre ($\rightarrow 35 \times 4 - 7 \mu$) ; paraphyses brunes et linéaires très nombreuses et densément serrées en paquets délimitant des loges internes.

La rouille cosmopolite des *Cyperus* (*longus* L. et *rotundus* L.) est commune dans les régions périméditerranéennes : Europe méridionale (du Portugal à la Grèce), Asie occidentale [Turkmenistan et Samarkand (196), Turquie (112 bis), Palestine (136)] et centrale (Chine, 206 bis) et Afrique septentrionale [Maroc : Port-Lyautey et Oued Fouarat (52)].

Urédos et téléos en mélange tout au long de l'année.

A rechercher en Algérie et Tunisie.

Puccinia CONII (Str.) Fuck.

Sores épars, pulvérents, brun clair à brun sombre (urédos primaires longs $\rightarrow 1$ cm sur pétioles et tiges, urédos secondaires petits sur feuilles ; téléosores petits sur feuilles, longs $\rightarrow 2$ cm sur tiges).

II : 23 - 40 × 17 - 26 μ ép. jaune brunâtre pâle ($\longrightarrow$ 7 μ au sommet) ; p. g. 3.

II : 30 - 50 × 17 - 30 μ ; ép. brun dilué, lisse ou indistinctement ponctué - réticulé (mince, non ou à peine épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court.

Connue sur la majeure partie du continent européen (jusqu'en Finlande vers le Nord) et asiatique (jusqu'en Kirghizie vers l'Est), la rouille de la grande ciguë (*Conium maculatum* L.) se manifeste aussi dans les pays méditerranéens, où elle a été observée en Palestine par T. Rayss (1951, 136) et en Algérie (II en avril à Tlemcen, II à Médéa en mai) par R. Maire (1906, 25 et 1915, 27).

A rechercher en Tunisie.

PUCCINIA CONVULVULI (Pers.) Cast.

Spermogonies et écidies (celles-ci souvent pétiocolles et déformantes).

I : 17 - 28 × 14 - 25 μ ; c. p. (ext. 4 - 5 μ , int. 4 - 5 μ).

Sores petits, disposés en cercle ou confluent, pulvérulents, brun à brun noir.

II : 19 - 35 × 16 - 28 μ ; ép. brun dilué et épais de 2 μ ; p. g. 2 - 3.

III : 37 - 66 × 18 - 30 μ ; ép. brun châtain et lisse ($\longrightarrow$ 9 μ au sommet) ; péd. brunâtre et assez long ($\longrightarrow$ 35 μ) ; mésospores parfois présentes.

P. convolvuli vit sur *Convolvulus* plur. spec. (surtout *sepium*, plus rarement *arvensis*, *soldanella* et quelques autres espèces) sur une grande partie du continent eurasiatique (Chine et Japon compris), dans les îles méditerranéennes [en Crète sur *C. sepium* (96), en Corse sur *C. sepium* (92, 93) et *soldanella* (92)], en Afrique orientale (Kilimandjaro) et septentrionale [Algérie : env. d'Alger, env. de Fort de l'Eau et forêt de la Réghaïa sur *C. sepium* (27, 36, 41)].

Non cité au Maroc. A rechercher en Tunisie.

PUCCINIA CORRIGIOLAE Chev.

Sores petits, pulvérulents, jaunes puis bruns.

II : 35 - 50 × 10 - 16 μ ; ép. brun dilué et lisse ($\longrightarrow$ 10 μ au sommet) ; péd. hyalin et long ($\longrightarrow$ 120 μ).

Ce parasite des *Corrigiola littoralis* L. et *telephifolia* Pourr. vit en Europe continentale occidentale et dans le bassin méditerranéen occidental (Portugal, Espagne, Corse, Sardaigne). En Afrique du Nord, il est signalé d'Algérie (étangs du Djebel Ouach près Constantine et forêt de la Réghaïa) par R. Maire (1915, 27 et 1927, 36) et du Maroc [Bouznika, Rabat, Daya Kebira (Gharb)] par N. Patouillard (1913, 54) et G. Malençon (1936, 53) ; plus récemment, P. L. M. Unamuno (1940, 59) l'a récolté dans les dunes de Ras Remel (Larache) au Maroc espagnol.

Le champignon se manifeste exclusivement au stade téléutosporé, au printemps et en été (février à août).

Présence douteuse, quoique possible, en Tunisie.

PUCCINIA CREPIDICOLA Syd.

Ecidies (rares) en groupes non déformants.

Sores petits, épars, pulverulents brun pâle à brun sombre.

II : 19 - 30 × 15 - 24 μ ; ép. brun dilué ; p. g. 2 - 3.

III : 27 - 38 (22 - 43) × 20 - 30 (17 - 32) μ ; ép. brun, finement ponctué - verruculeux et uniformément épais de 2 - 4 μ ; ped. hyalin et court ou assez long (— 65 μ).

*P. crepidicola*⁵⁸ vit sur *Crepis* (= *Barkhausia*) plur. spec. (dont surtout *foetida*, *setosa* et *taraxacifolia*) sur une grande partie du continent européen, en Asie occidentale (Iran, Palestine, Turquie, Caucase, Azerbeïdjan) et dans certaines îles méditerranéennes (Baléares). En Afrique du Nord, le champignon est signalé, sur *Crepis taraxacifolia* Thuill., à la fois d'Algérie [plaine de la Mitidja selon R. Maire (1915, 27)] et du Maroc [Tanger, Larache, Chaouen et Bab Taza (Rif) (52, 54, 56, 57)] : P. L. M. Unamuno (1940, 60) l'a récemment observé sur *Crepis virens* L. à Ceuta (Maroc espagnol).

En Tunisie, R. Maire (1914, 9) note la présence de *P. crepidicola* sur *Crepis amplexifolia* Godr. à El Guettar, Sfax, Gafsa et Korbous et sur *Crepis radicata* Forsk. dans les monts des Matmata.

Urédos et téléutos de janvier à juin⁵⁹.

Puccinia aschersoniana P. Henn. [II : 22 - 27 × 20 - 25 μ , ép. jaune brunâtre ; III : 28 - 36 × 22 - 29 μ , ép. brun et lisse (assez épais, non épaissi au sommet), ped. hyalin et court] vit sur *Crepis rupestris* en Arabie [Yemen, 2800 m (69)] et en Erythrée (65).

Puccinia crepidis Schroeter [mycelium ecidiogène généralisé et déformant : I : 15 - 25 × 14 - 20 μ ; II : 17 - 30 × 16 - 25 μ , p. g. 3 ; III : 25 - 38 (20 - 49) × 20 - 28 (17 - 31) μ , ép. très finement ponctué, ped. court] vit sur *Crepis* plur. spec. (dont surtout *foetida*) en Eurasie.

Puccinia crepidis-blattarioidis Hasler [écidies en groupes non déformants : I : 16 - 24 × 13 - 20 μ ; II : 19 - 24 × 17 - 21 μ , ép. 2 μ , p. g. 2 - 3 ; III : 23 - 33 (21 - 35) × 18 - 24 (16 - 26) μ , ép. très finement verruculeux, ped. court] vit en Europe sur *Crepis* plur. spec. (dont surtout *blattarioides*) ; sa présence a été récemment reconnue en Corse sur *Crepis setosa* (93).

Puccinia crepidis-hookerianae Maire [écidies en groupes non déformants : I : 20 - 22 × 14 - 19 μ ; II : 20 - 27 × 18 - 24 μ , ép. 2 μ , p. g. 2 - 3 équatoriaux ; III : 26 - 37 × 19 - 24 μ , ép. finement et densément verruculeux et uniformément épais de 2 - 3 μ , ped. court] récemment indiquée par Maire et Werner (1937, 52) sur *Crepis hookeriana* Ball. dans le massif du Toubkal (Grand Atlas marocain), est très voisine de l'espèce précédente et lui est peut-être identique.

Puccinia crepidis-leontodontoides Maire [écidies en groupes non déformants : I : 13 - 16 × 13 - 14 μ ; II : 16 - 23 × 14 - 22 μ , p. g. 2 - 3 ; III : 26 - 34 × 18 - 26 μ , ép. finement ponctué, ped. court] n'est connu que de Corse (Ajaccio et Sariène), où il vit sur *Crepis leontodontoides* All. selon Maire, Dumée et Lutz (1901, 92).

Puccinia barkhausiae-rhoeadifoliae Bubak [mycelium ecidiogène généralisé : I : 18 - 30 × 14 - 20 μ ; II : 17 - 25 × 16 - 22 μ , p. g. 2 ; III : 26 - 43 × 20 - 31 μ , ép. finement ponctué, ped. court] originellement étudiée sur *Crepis rhoeadifolia* en Europe

58 — A. Hasler (1918, 242) a récemment précisé les caractéristiques structurales et les particularités biologiques des Puccinies parasites des *Crepis* en Europe.

59 — *Puccinia opizii* Bubak, parasite de *Carex* plur. spec. (*muricata* surtout) en Eurasie peut former ses écidiées sur *Crepis biennis taraxacifolia* et *virens*.

centrale (Bohême, Tyrol et Roumanie) et plus récemment signalé sur *Crepis foetida* en France par R. Maire (1905, 251) et en Espagne par R. G. Fragoso (1918, 154 et 1924, 157) et sur *Crepis hieracioides* Lowe à Macerée par G. Viennet-Bourquin (1936, 29, III), ne paraît pas différent de *P. crepidis* Schroeter.

Puccinia jovis Gaumann [mycélium écidio-gène non généralisé : I : 15 - 20 μ diam. ; II : 15 - 32 $\times$ 15 - 26 μ , p. g. 2 - 4 ; III : 20 - 36 $\times$ 16 - 30 μ , ép. 3 μ] est bien distinct des espèces précédentes par ses proboscides couvertes de verrues assez grosses et éparses ; il a été reconnu sur *Crepis smyrnea* DC. en Grèce (220).

Puccinia scaliana Sydow [II : 21 - 27 $\times$ 17 - 23 μ , ép. 2 - 2,5 μ , p. g. 2 - 3 ; III : 28 - 47 $\times$ 24 - 33 μ , ép. très finement ponctué-verruculeux et épais de 3 - 4 μ , péd. court], décrit sur des échantillons de *Crepis birotunda* L. provenant de Catane (Sicile), a été depuis retrouvé sur ce même support en France (Béziers et Toulouse) et sur *Crepis virens* dans les Pyrénées ; F. Petrak (1941, 130, 132) l'a récemment signalé sur *Crepis* plur. sp. en Iran.

Puccinia trachyderma Syd. [mycélium écidio-gène généralisé : I : 19 - 24 $\times$ 16 - 19 μ , c. p. 28 - 38 $\times$ 20 - 28 μ , ext. 3 μ , int. 4 - 5 μ ; II : 20 - 26 $\times$ 18 - 22 μ , p. g. 2 - 3 ; III : 26 - 35 $\times$ 22 - 25 μ , ép. brun châtain sombre, uniformément épais de 2 - 3,5 μ et couvert de fortes verrues épaisses, péd. hyalin et court] vit sur *Crepis sieberi* Boiss. (= *fraseri*) en Grèce et en Crète (142, 177).

PUCCINIA CRESSAE (DC.) Lagh.

Écidies éparses et recouvrant parfois toute la surface de la feuille.

I : 18 - 24 $\times$ 14 - 22 μ ; c. p. (ext. 4 - 6 μ , int. plus mince).

Sores minuscules, ponctiformes, pulvérulents, bruns (téléutospores mêlées aux urédospores dans des sores mixtes).

II : 24 - 32 $\times$ 18 - 26 μ ; ép. brun et épais de 2,5 - 3 μ ; p. g. 3.

III : 28 - 44 $\times$ 19 - 26 μ ; ép. brun et lisse (non épaissi au sommet) ; péd. court.

L'**Aecidium cressae** décrit par de Candolle en 1815, d'après un échantillon provenant des environs de Montpellier (Hérault), est demeuré inconnu dans son cycle évolutif ultérieur jusqu'au jour où G. Lagerheim (1889, 167) découvrit, sur un échantillon récolté par Welwitsch au Portugal, des urédos et téléutos étroitement associés à l'**Aecidium** parasite de *Cressa cretica* ; depuis, et bien que les écidies aient été communément récoltées dans le bassin méditerranéen, les urédos et téléutos du champignon n'ont été observés que dans un petit nombre de cas.

P. cressae vit sur *Cressa cretica* L. et sa var. *villosa* Choisy (= *C. villosa* Hg. et Lk.) en Europe méridionale (Portugal, Espagne, France, Italie, Grèce), en Asie occidentale [Palestine (137), Azerbeïdjan (196), Perse (133)] et dans certaines îles méditerranéennes [Chypre (76), Crète (96), Sicile (197), Baléares (157)].

En Afrique du Nord, le champignon est connu d'Égypte (près Damiette, 84), de Libye (67), de Tripolitaine (Sliten, 83), d'Algérie [I et III à Bône selon N. Patouillard (1903, 14) ; I dans la palmeraie de Beni Ounif selon R. Maire (1906, 25) ; I, II et III à la Senia près Oran selon R. Maire (1919, 32)] et du Maroc [Port-Lyautey selon Maire et Werner (1937, 52)].

En Tunisie, **P. cressae** a été récolté à ce jour dans l'oasis de Tozeur [écidies observées lors de la Session de la Société botanique de

France en Tunisie en 1909 selon R. Maire (1909, 8)], à Garâa el Maqi près Gabès [écidies signalées par R. Maire (1914, 9)], dans la sebkha de Moknine (Sahel de Sousse) par P. A. Burolet (1927, 2) et à Carnières [écidies en juin 1928 selon Chabrolin et Guyot (1938, 3)].

Le champignon est visible d'avril à août sous ses diverses formes de multiplication.

PUCCINIA CRUCIANELLAE Desm.

Sores petits, épars, assez compacts, brun noir (rares urédospores mêlées aux téléospores).

II : 18 - 27 μ diam. ; ép. flavescent et épais de 2,5 μ ; p. g. 5 - 6.

III : 35 - 60 (27 - 67) $\times$ 14 - 22 (12 - 25) μ ; ép. brunâtre et lisse (— $\rightarrow$ 13 μ au sommet) ; péd. hyalin, assez long (25 - 60 μ) et large (3 - 10 μ).

Le parasite des crucianelles vit sur *Crucianella angustifolia* et *maritima* en Europe méridionale (Espagne, France, Istrie, Crimée) et en Corse ; il est aussi connu sur *C. herbacea* Forsk. en Tripolitaine selon Saccardo et Trotter (1912-13, 82, 83, 86), sur *C. herbacea* Forsk., *latifolia* L. et *macrostachya* Boiss. en Palestine selon T. Rayss (1951, 136), peut-être aussi sur *C. divaricata* Korov. au Tadjikistan selon W. Tranzschel (1939, 196). Au Maroc, le champignon est cité sur *C. angustifolia* du Rif (Targuist, 1100 m) par Maire et Werner (1937, 52).

A rechercher en Tunisie.

Puccinia syriaca Syd. (= *ansata* Lindr.), qui vit sur *Crucianella disticha* en Asie Mineure, *gilanica* (= *glauca* var. *laxiflora*) en Azerbeïdjan, *graeca* en Grèce, *macrostachya* en Syrie et Turquie et *syriaca* en Syrie se distingue de l'espèce précédente par ses téléospores plus courtes et plus larges (30 - 40 $\times$ 20 - 30 μ), non ou peu (— $\rightarrow$ 5 μ) épaissies au sommet.

PUCCINIA CYANI (Schleich.) Pass.

Spermogonies.

Sores petits, épars, pulvérulents, brun à brun noir.

II : 22 - 30 $\times$ 19 - 24 μ ; ép. jaune brunâtre ; p. g. 2 (équatoriaux).

III : 30 - 35 (rarement — $\rightarrow$ 40) $\times$ 22 - 27 μ ; ép. brun châtain et très finement verruculeux (non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court.

Vivant sur *Centaurea cyanus* L. sur une grande partie du continent européen (y compris Espagne, Grèce et Ukraine), *P. cyani* est aussi connu sur *Centaurea axillaris* Willd. (= *cana* Sm.) en Syrie, où P. Magnus (1900, 123 et 1911, 126) en signale la récolte par P. Bornmüller, en juin 1897 et en juillet 1910, dans la région subalpine des monts du Liban vers 1700 - 2000 m, et sur *Centaurea depressa* M. B. en Asie occidentale, où W. Tranzschel (1939, 196) le mentionne en diverses localités (Kopet Dagh en Turkménistan, Tachkent en Ouzbékiet et ? Tiflis en Géorgie).

Comme *Puccinia montana* Fuck. et *Puccinia obtogens* Tul. (= *suaveolens* Rostr.), *Puccinia cyani* Pass. possède deux générations ; le mycéium de première génération (issu des téléutos ayant hiverné) est généralisé et déformant tandis que le mycéium de seconde génération (issu des urédos de première génération) est localisé et non déformant (les spermogonies ne sont visibles qu'en première génération).

PUCCINIA CYNODONTIS Desm.

Spermogonies et écidies (celles-ci à cupule de couleur jaunâtre et isolées ou irrégulièrement groupées en amas peu denses pouvant atteindre 6 mm de diamètre).

I : 18 - 26 (16 - 28) $\times$ 15 - 20 (12 - 24) μ ; c. p. 20 - 30 (15 - 35) $\times$ 16 - 22 (15 - 23) μ (ext. 5 - 9 μ , int. 2 - 4 μ).

Sores petits, épars ou disposés en ligne, brun jaunâtre à noir.

II : 21 - 31 $\times$ 19 - 28 μ ; ép. brunâtre, très finement et très densément verruculeux et épais de 2 - 3,5 μ ; p. g. 2 - 4 (équatoriaux).

III : 30 - 60 $\times$ 15 - 28 μ ; ép. lisse et brun (1,5 - 2,5, — 5 - 15 μ au sommet) ; péd. brunâtre, long (— 70 μ) et épais ; mésospores parfois présentes.

La rouille de *Cynodon dactylon* Rich. est connue sur une grande partie des continents européen (surtout dans sa partie centrale, orientale et méridionale) et asiatique (Russie d'Asie, Turquie, Palestine, Perse, Turkestan, Chine, Inde, Japon), dans certaines îles méditerranéennes (Chypre, Malte, Sicile) et atlantiques (Madère) et en Afrique du Nord :

Erythrée [sur *Cynodon glabratus* selon Castellani et Ciferri (1950, 66)] ;

Maroc [G. Malençon (1936, 53) considère **P. cynodontis** comme fréquent du Moyen Atlas à la mer et sur tout le littoral Sud jusqu'à proximité du Rio de Oro ; le champignon abandonne *Cynodon dactylon* dès que celui-ci pénètre dans les régions sèches et ne se trouve par conséquent pas dans les oasis sahariennes où cette Graminée est abondante] ;

Algérie [R. Maire (1914, 26) indique que **P. cynodontis** est fréquent dans tout le Tell, où il se propage exclusivement par ses urédospores qui se développent toute l'année, les téléutospores étant très rares ; il n'en est pas de même dans les montagnes des Hauts Plateaux, où l'hiver est souvent très froid et où **P. cynodontis** forme des téléutospores et développe sa forme écidienne sur *Plantago coronopus*].

Tunisie [**P. cynodontis** ne paraît former que des urédospores dans le Nord Tunisien, où elles ont été observées à Tunis, en décembre 1925 et novembre 1927, par Chabrolin et Guyot (1938, 3) ; les téléutospores du champignon ont été vues au Faïd, entre Kairouan et Gafsa dans le Centre Tunisien, par A. L. Guyot (1953, 5), et à Gabès dans le Sud Tunisien par R. Maire (1914, 9)].

P. cynodontis accepte, au stade écidien, un grand nombre d'hôtes appartenant à des familles très variées. Le premier, W. Tranzschel (1906, 271) obtint expérimentalement des écidies sur *Plantago lanceolata* ; peu après, Fr. Bubak (1907, 203) annonça l'obtention expérimentale d'écidies sur *Plantago lanceolata*, *major* et *media*. Au cours d'une mission en Crimée en 1926, W. Tranzschel (1927, 195) observe au champ, sur diverses plantes (*Adonis*, *Delphinium*, *Plantago*, *Valerianella*, *Viola*), des écidies qu'il montre être en rapport avec **P. cynodontis** par des cultures ultérieures dont l'auteur fit part.

par lettre, en 1928, à J. C. Arthur et que celui-ci rapporte dans son « *Manuel des Rouilles des Etats-Unis et du Canada* » paru en 1934. W. Tranzschel (1939, 196) résume l'ensemble de ses observations expérimentales sur le champignon. Plus récemment, la pléophagie de *P. cynodontis* au stade écidien a été confirmée par les observations de Guyot et Viennot-Bourgin (1942, 240), qui obtinrent des écidies sur *Valerianella auricula* et *carinata*, et de G. Dupias (1943 à 1950, 150, 151, 211, 212), qui obtint des spermogonies sur *Mercurialis annua*, des écidies sur plusieurs espèces appartenant aux genres *Adonis*, *Delphinium*, *Plantago*, *Valerianella* et *Viola*.

Aujourd'hui, la liste des hôtes écidien connus ou supposés de *P. cynodontis* comprend 39 espèces appartenant à 12 genres s'inscrivant dans 9 familles végétales distinctes⁶⁰.

1 Euphorbiacée :

Mercurialis annua L. [hôte expérimental (195, 196, 211, 276)]
[? Espagne (157) et Montenegro (267) - sub nom. **Aecidium marci** Bubak -].

1 Umbellifère :

Hohenackeria exscapa (Stev.) Koso-Pol. [Arménie : Erivan (196)].

4 Plantaginacées :

Plantago coronopus L. [observation en nature (26)] [Algérie : Aïn Ougtaïa dans les monts de Djelfa (26)] [? Italie (197) - sub nom. **Aecidium plantaginis** Ces. -].

Plantago lanceolata L. [hôte expérimental (150, 151, 203, 211, 271)] [France : Toulouse (151); Crimée : Simféropol (196); Arménie : Erivan (196); Turkmenistan : Askha-

60. — Le problème de l'identification des formes écidien s'inscrivant dans le cycle de développement de *P. cynodontis* demeure obscur :

— **Aecidium banaticum** Bubak (sur *Viola tricolor*), **consolidae** Vabryev (sur *Delphinium campitocarpum*), **delphinii-consolidae** Hollos (sur *Delphinium consolida*), **marci** Bubak (sur *Mercurialis annua*), **plantaginis** Ces. (sur *Plantago lanceolata*) et **solms-laubachii** Boy. et Jacz. (sur *Adonis aestivalis*) se rattachent vraisemblablement à *P. cynodontis*.

— **Aecidium fediae-olitoriae** Bals. et de Not. (infection localisée : écidies groupées en petits paquets sur les fâches bien limitées et non déformantes des feuilles, bractées de l'inflorescence, enveloppes florales et tiges) a été initialement décrit sur *Valerianella olitoria* (= *Fedia olitoria*) en Italie septentrionale ; il paraît se rattacher à *P. cynodontis* d'après les observations faites en France par Guyot et Viennot-Bourgin (1942, 240) et G. Dupias (1948, 211).

— **Aecidium valerianellae** Biv. Bernh. est très discuté dans sa structure morphologique et dans son évolution biologique :

a) la description originale ne fait pas état d'une action déformante sur le support mais indique que celui-ci (*Valerianella campanulata* = *eriocarpa* en Sicile) est stérilisé ;

b) divers mycologues lui attribuent une infection généralisée avec écidies groupées sur les feuilles axiales de la plante qui ne fleurit pas ;

c) W. Tranzschel a envisagé, sans pouvoir toutefois le démontrer expérimentalement, le rattachement de cet **Aecidium** à **Puccinia glumarum** ;

bad (196)] [? France, Italie, Autriche et Hongrie (197, 267), Espagne (157) et Perse : Kerman, 2000 m (122) - sub. nom. **Aecidium plantaginis** Ces. -].

Plantago major L. [hôte expérimental (203)] [? Italie (197) - sub. nom. **Aecidium plantaginis** Ces. -].

Plantago media L. [hôte expérimental (203)].

8 Renonculacées :

Adonis aestivalis L. [Arménie : Erivan (196); Ouzbékiste : Namangan (196) ; ? France : Montpellier (148) ; Tchécoslovaquie (181 bis) et Hongrie (171) - sub nom. **Aecidium solms-laubachii** Boy. et Jacz. -].

Adonis autumnalis L. [hôte expérimental (151, 211)] [France : Toulouse (151)].

Adonis flammeus Jacq. [hôte expérimental (196)] [Roumanie (149); Crimée : Simféropol (196); Azerbeïdjan : Kirovabad (196)].

Adonis sp. [? Algérie : Batna (14) - sub nom. **Aecidium solms-laubachii** Boy. et Jacz. -].

Delphinium ajacis L. [hôte expérimental (196, 211)].

Delphinium camptocarpum Fisch. et Mey. [? Turkménistan (119 bis) - sub nom. **Aecidium consolidae** Katajev -].

Delphinium consolida L. [hôte expérimental (195, 196, 276)] [? Hongrie (171) et Roumanie (180) - sub nom. **Aecidium delphinii-consolidae** Hollos - ; Slovaquie (181 bis)].

Delphinium orientale J. Gay [Crimée : Simféropol (196)].

Delphinium staphysagria L. [hôte expérimental (212)].

1 Rosacée :

? *Prunus nana* L. [Caucase : Georgievsk. (196)].

d) P. et H. Sydow admettent l'identité entre **Aecidium fediae-olitoriae** et **Aecidium valerianellae** ; W. Tranzschel distingue, au contraire, ces deux formes ;

e) Guyot et Viennot-Bourgin (1942, 240) se demandent si la distinction s'impose vraiment entre **Aec. fediae-olitoriae** et **Aec. valerianellae** et si *P. cynodontis* n'agit pas simplement de façon plus ou moins marquée sur son hôte écidien en fonction du moment d'infection : action déformante sérieuse (pouvant aller jusqu'à la stérilité du support par castration parasitaire) sur les jeunes plantules contaminées avant l'hiver par les téléospores germant immédiatement après leur maturation, action déformante nulle ou peu sensible sur les individus contaminés au printemps par les téléospores ayant hiverné.

f) G. Dupias (1948, 211) n'a pas pu infecter *Cynodon dactylon* par **Aecidium valerianellae** Biv. Bernh.

g) B. d'Oliveira (1949, 257) et G. Dupias (1953, 213 bis) ont pu infecter *Gladiolus* plur. spec. par **Aecidium valerianellae**, Biv. Bernh. (voir p. 72).

— **Aecidium balearicum** Fræg., décrit sur *Cerastium* par erreur mais vivant en fait sur *Valerianella* aux Baléares selon P. et H. Sydow (1924, 267), n'est autre, selon ces auteurs, qu'**Aec. valerianellae** Biv. Bernh.

— **Aecidium velenovskyi** Bubak a été initialement décrit sur *Valerianella membranacea* en Bulgarie ; son mycélium envahit toute la plante et les écidies recouvrent toutes les feuilles.

- 1 Saxifragacée :
? *Saxifraga tridactylites* L. [observation en nature (240)]⁶¹.
- 2 Scrophulariacées :
Veronica polita Fr. [hôte expérimental (196)] [Caucase : Georgiievsk (196); Ouzbékïe : Tachkent (196)].
Veronica tournefortii Gmel. [Azerbeïdjan : Kirovabad (196)]
- 15 Valérianacées⁶² :
Centranthus calcitrapa DC. [Portugal (186) ; Baléares et Sicile (213 bis)].
Fedia cornucopiae Gaertn. [Tunisie : Béja, Tunis, Djebel Djelloud, Hammam el Lif, Bordj Sebala (11); Maroc (52)⁶³ ; Sicile et Malte (213 bis)].
Valerianella auricula DC. [hôte expérimental (151, 240)] [France : Toulouse (151)].
Valerianella carinata Lois. [hôte expérimental (151, 211, 240)] [France : Mantes (240), Toulouse (151); Algérie : Tizi Ouzou (32); Ukraine : Nikolaïev (196)].
Valerianella chlorodonta Coss. [Algérie : Oranie (25)].
Valerianella cymbicarpa C.A.M. [Arménie : Erivan (196)].
Valerianella discoidea Lois. [Algérie : env. de Tlemcen (25), Oran (19); Maroc (52); Tunisie : Kroussiah (2, 10, 12)]⁶³.
Valerianella eriocarpa Desv. (= *campanulata* Biv.) [Sicile (89)].
Valerianella microcarpa Lois. (= *puberula* DC.) [Baléares (157); Corse (92); Algérie : Saïda (251), Oranie (25)].
Valerianella morisonii DC. (= *dentata* Poll.) [Crimée : Simféropol (196)].
Valerianella olitoria L. [hôte expérimental (211)] [Italie sept. : voir p. 62; Tchécoslovaquie (181 bis); France : Dordogne (166); Espagne : Burgos (157)].
Valerianella oxyrrhyncha F. et M. [Arménie : Erivan (196)].
Valerianella pumila DC. (= *membranacea* Lois.) [Bulgarie - sub nom. *Aecidium velenovskyi* Bubak - ; France : Toulouse (211)].
Valerianella tridentata (Stev.) Bas. [Crimée (196)].
Valerianella truncata Betcke [Baléares (91, 157)].

61. — Guyot et Viennot-Bourgin (1942, 240) ont observé un pied de *Saxifraga tridactylites* porteur de quelques spermogonies dans une station (Mantes, Seine-et-Oise, France) où voisinaient *Cynodon dactylon* parasité par *P. cynodontis* et *Valerianella carinata* hébergeant les écidies du champignon.

62. — Nous mentionnons ici, malgré le doute qui subsiste sur ce point (voir p. 62), toutes les récoltes écidïennes citées sous le nom d'*Aecidium valerianellae* Biv. Bernh.

63. — Selon Maire et Werner (1937, 52), les localités reconnues de l'*Aecidium valerianellae* Biv. Bernh. au Maroc français (tant sur *Fedia cornucopiae* que sur *Valerianella discoidea*) sont les suivantes : Tanger, Taza, El Hajeb (Moyen Atlas) et Tanant (Grand Atlas).

Valerianella sp. [Azerbeïdjan : Bakou (196); Portugal (157); Tunisie : olivettes à Sousse (2, 8)].

6 Violacées :

Viola arvensis Murr. [hôte expérimental (211)] [France : Mantes (240) ; Slovaquie (181 bis)].

Viola hortensis Wettst. [hôte expérimental (151)] [France : Toulouse (151)].

Viola kitaibeliana R. et S. [Crimée : Simféropol (196) ; Slovaquie (181 bis)].

Viola occulta Lehm. [Arménie : Erivan (196)].

Viola sabulosa Bor. [Slovaquie (181 bis)].

Viola tricolor L. [hôte expérimental (196, 211)] [? Yougoslavie : Banat (165) - sub nom. *Aecidium banaticum* Bubak - ; Slovaquie (181 bis)].

Écidies de mars à mai ; urédos et téléutos tout au long de l'année.

Puccinia desmazieresi Constant., décrit sur *Cynodon dactylon* en Roumanie, se distingue de *P. cynodontis* par ses urédospores plus longues et plus étroites ($27 - 38 \times 17 - 25 \mu$), à membrane plus épaisse ($\longrightarrow 5 \mu$) et couverte de verrues éparses, et par ses téléutospores ($40 - 60 \times 17 - 25 \mu$) à apex moins épaissi ($\longrightarrow 6 \mu$), à pédicelle hyalin et très long ($\longrightarrow 150 \mu$) ; W. Tranzschel (1939, 196) se demande si *P. desmazieresi* n'est pas une forme de *P. graminis*.

PUCCINIA DIFFORMIS Kze et Schm. [= AMBIGUA (Alb. et Schw.) Lagh.]

Écidies solitaires ou irrégulièrement disposées sur toute la surface de la feuille.

I : $17 - 25 \times 13 - 20 \mu$.

Sores petits, épars ou groupés, pulvérulents, noirs.

III : $32 - 55 \times 15 - 25 \mu$; ép. lisse et brun ($\longrightarrow 12 \mu$ au sommet) ; péd. brunâtre, au moins aussi long que la spore.

Parasite exclusif de *Galium aparine* L. et connu en Europe (sur une grande partie du continent, y compris Portugal, Ukraine et Crimée) et en Asie occidentale (Caucase, Géorgie, Kazakstan et Palestine) et centrale (Inde, Himalaya). *P. difformis* a été récolté (I et III) à Boufarik (Algérie), le 20 avril 1914, par A. Duvernoy et publié par R. Maire (1919, 32).

Le champignon se distingue de toutes les autres espèces connues sur *Galium* par sa localisation parasitaire stricte sur *Galium aparine*⁶⁴ et par son cycle évolutif réduit aux écidies⁶⁵ et aux téléutos (avec absence des urédos).

A rechercher en Tunisie.

64. — *Puccinia punctata* Link., qui présente à la fois écidies, urédos et téléutos, peut vivre sur *Galium aparine* (voir p. 118).

65. — Selon les observations de Fr. Bubak (1899, 202) en Bohême et de O. Treboux (1912, 278) en Russie méridionale, les écidies du champignon peuvent donner naissance à des écidies secondaires (celles-ci non accompagnées de spermogonies), ce qui prolonge dans le temps la durée de la phase écidienne du parasite.

PUCCINIA DIVERGENS Bubak

Sores demeurant longtemps couverts par l'épiderme, enfin pulvérulents et bruns.
 II : 26 - 40 × 21 - 33 μ ; ép. brun et épais de 2 - 2,5 μ ; p. g. 3 (rarement 4).
 III : 34 - 52 × 23 - 33 μ ; ép. brun et verruqueux (2,5 - 4 μ) ; péd. hyalin et court.

Bien que non observé en Afrique du Nord, *P. divergens*, qui vit sur *Carlina corymbosa* L. et *vulgaris* L. en Europe centrale et méridionale, est connu d'Espagne, de Sicile et de la Russie sud-orientale (Ukraine, Géorgie, Azerbeïdjan) ; P. Magnus (1911, 126) cite le champignon sur *Carlina libanotica* Boiss. en Syrie (montagnes du Liban, 1500 - 1700 m), où les urédos ont été récoltés par J. Bornmüller en juin 1910, tandis que T. Rayss (1946, 135) l'indique sur *Carlina corymbosa* en Syrie (mont Hermon), où les urédos ont été recueillis par A. Eig en juillet 1924⁶⁶.

On connaît, par ailleurs, sur *Carlina acaulis* L. et *vulgaris* L. en Europe septentrionale et centrale, une rouille (*Puccinia carlinae* Jacky) assez proche de la précédente, mais distincte toutefois par ses sores précocement éclatés et pulvérulents, ses urédospores plus petites (23 - 33 × 20 - 31 μ) et ses téleospores également plus petites (24 - 43 × 16 - 27 μ), à membrane plus mince (1,5 - 2,5 μ) et finement verruculeuse ; la var. *carlinae-acanthifoliae* Trav. vit sur *Carlina acanthifolia* L. dans les montagnes de l'Europe méridionale.

PUCCINIA DYRIS Maire

Sores petits, épars, groupés ou confluent, pulvérulents, bruns.

III : 45 - 50 × 30 - 32 μ ; ép. brun châtain et lisse (2,5 - 3 μ , —→ 5 μ au sommet) ; péd. hyalin et court.

Cette espèce jusqu'ici exclusivement marocaine, décrite par R. Maire (1931, 74) d'après un échantillon sur *Hutchinsia petraea* R. Br. en provenance d'Ourika (Grand Atlas), est assez voisine de *Puccinia aberrans* Peck (= *hutchinsiae* Diet.), qui vit sur *Hutchinsia* plur. spec. en Russie d'Asie (Turkestan et Sibérie méridionale, —→ 4200 m) et dont les probasides sont épaissies —→ 8 - 14 μ au sommet.

PUCCINIA ERYNGII DC.

Ecidies rares⁶⁷, souvent nervicoles ou pétiolicoles.

I : 12 - 26 × 15 - 21 μ ; c. p. 20 - 35 × 18 - 28 μ (paroi —→ 10 μ).

Sores petits, épars, demeurant longtemps recouverts par l'épiderme, enfin éclatés et brun à noir.

II : 26 - 28 (22 - 35) × 21 - 26 (20 - 28) μ ; ép. brunâtre ; p. g. 2 - 4 (surtout 3).

III : 35 - 42 (30 - 53) × 26 - 30 (20 - 34) μ ; ép. brun châtain sombre et apparemment verruqueux mais effectivement réticulé (non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et long (—→ 90 μ).

66. — Peut-être est-ce à *P. divergens* qu'appartient le champignon cité par R. Maire (1906, 127) - sub nom. *P. carlinae* - sur *Carlina oligocephala* Boiss. et Ky. en Asie Mineure ?

67. — Selon W. Tranzschel (1939, 196), *Eryngium planum* L. porte en Russie : a) dans la région de Saratov l'*Aecidium virgatum* Lindr. (la paroi des cellules périodiales n'excède pas 4 μ d'épaisseur, non rattaché à une forme parfaite définie ; b) au Kazakhstan l'*Aecidium* (cellules périodiales à paroi externe épaisse —→ 12 μ et à paroi interne épaisse de 3,5 - 5 μ) de *Puccinia isiacae* (Thüm.) Wint. (voir p. 83).

Parasite d'*Eryngium* plur. spec. (*campestre* surtout) en Europe, Asie occidentale (Turquie, Caucase, Azerbeïdjan, Géorgie et Turkménistan) et certaines îles méditerranéennes (Baléares, Sicile, Crète), *P. eryngii* n'est pas rare sur *Eryngium creticum* Lam. dans le bassin méditerranéen oriental (Turquie, Syrie, Palestine, Chypre).

En Afrique septentrionale, *P. eryngii* est connu d'Égypte (264), d'Algérie [sur *E. campestre* L. à Constantine selon Durieu de Maisonneuve (1846-49, 19), et à Aumale selon N. Patouillard (1909, 16), sur *E. tricuspidatum* Desf. (= *bovei* Boiss.) à Bône selon Durieu de Maisonneuve (1846-49, 19), dans les gorges de la Chiffa selon Battandier, Maire et Trabut (1914, 17) et dans la forêt de Baïnem près Alger selon R. Maire (1917, 30)] et du Maroc [sur *E. campestre* et *tricuspidatum* : Tetouan, Oued Braret (Rif), Aïn Cheggag près Fès et Dar Ould Kadi (Gharb septentr.) (43, 52, 56, 59)].

Selon Nicolas et Aggéry (1944, 172). *P. eryngii* se comporte comme une espèce pérennante, dont le mycélium se conserve dans la partie souterraine de la plante, qui est déformée et stérile.

A rechercher en Tunisie.

PUCCINIA FERULAE Rud.

Spermogonies et écidies (celles-ci en groupes pouvant atteindre 2 cm en longueur).

I : 16 - 22 μ diam. ; c. p. 18 - 28 $\times$ 12 - 28 μ (ext. $\rightarrow$ 5 μ int. $\rightarrow$ 5 μ).

Sores petits, épars, pulvérulents, brun noir (urédospores mêlées aux téléospores dans des sores mixtes).

II : 20 - 28 $\times$ 18 - 22 μ ; ép. lisse, jaunâtre et très mince ; p. g. 3 - 4 (difficilement perceptibles).

III : 27 - 47 $\times$ 15 - 28 μ ; ép. lisse, brun jaunâtre et mince (non ou à peine épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court (rarement $\rightarrow$ 50 μ).

Cette espèce, autoïque à cycle complet, vit sur les fêrues (surtout *F. communis* L. = *nodiflora* L. et *F. ferulago* L. = *galbanifera* Koch.) en Europe méridionale (Autriche, Italie, France) ; elle est aussi mentionnée en Sicile par A. Trotter (1910, 197).

Sa présence en Asie est douteuse. P. Magnus (1900, 123) cite le champignon (sans préciser le stade évolutif) sur *Ferula syriaca* Boiss. au Liban (700 - 800 m), mais W. Tranzschel (1939, 196) n'admet pas sa présence certaine en Russie d'Asie⁶⁸ ; par ailleurs, le champignon est signalé, mais sous sa forme écidienne seulement, sur *Ferula* sp. au Tibet par J. I. Lindroth (1902, 250).

Sa présence en Afrique du Nord est douteuse. G. Malençon (1936, 53) cite le champignon (au stade écidien) sur *Ferula communis* L. en forêt de Mamora au Maroc, mais Maire et Werner (1937, 52) rapportent cette récolte à *Uromyces graminis* (Niessl)

68. — Les seules Puccinies parasites des fêrues reconnues sûrement par W. Tranzschel (1939, 196) en Russie d'Europe et d'Asie sont :

a) *Puccinia libani* Magn. (voir p. 89) ;

b) *Puccinia plicata* Kom. (voir p. 91) ;

c) *Puccinia elliptica* Lindr. (spermogonies ; téléosores demeurant longtemps couverts par l'épiderme ; III : 30 - 40 $\times$ 22 - 28 μ , ép. brun jaunâtre, lisse et uniformément épais de 3,5 μ , péd. hyalin, court et épais $\rightarrow$ 10 μ) sur *F. longifolia* Fischer à Sarepta (Russie méridionale) ;

d) *Puccinia sogdiana* Kom. (spermogonies ; I : 24 - 30 μ diam., c. p. 26 - 36 μ diam. ; II : 25 - 34 $\times$ 22 - 29 μ ; III : 30 - 42 $\times$ 22 - 30 μ , ép. réticulé et uniformément épais $\rightarrow$ 4 μ , péd. hyalin et fragile) sur *F. galbaniflora* Boiss. et Hoh. en

Dietel⁶⁹. N. Patouillard (1897, 12) signale sur *F. communis*, de diverses localités de Tunisie (Bou Chebka, Gafsa, Tozeur, Enfida), des formes écidienne qu'il ne rattache qu'avec doute à *P. ferulae*.

Les caractères distinctifs des formations écidienne susceptibles d'être rencontrées sur les férules sont les suivants :

	<i>Puccinia ferulae</i> Rud.	<i>Puccinia libani</i> Magnus	<i>Uromyces ferulae</i> Juel	<i>Uromyces graminis</i> (Niessl) Dietel
Ecidiospores :				
dimensions (en μ)	16 - 22 μ diam.	18 - 27 μ diam.	24 - 30 $\times$ 20 - 26	22 - 32 μ diam.
membrane	1 - 1,5 μ		1 - 1,5 μ	2,5 - 4 μ
pores germinatifs			non décelables	3 - 6 (bien visibles)
Cellules péridermiques :				
dimensions (en μ)	18 - 28 $\times$ 12 - 28	25 - 42 $\times$ 18 - 26	26 - 43 $\times$ 17 - 27	30 - 80 $\times$ 13 - 25
épaisseur de la paroi externe....	—> 5 μ	—> 12 μ	—> 8 - 10 μ	—> 1 à 2 μ
épaisseur de la paroi interne....	—> 5 μ	—> 12 μ	—> 6 μ	—> 3 à 7 μ

PUCCINIA FONTANESII Maire

Sores petits, confluent ou groupés en amas (3 - 4 $\times$ 2 - 3 mm) déformants, pulvérisés, brun noir.

III : 26 - 40 $\times$ 20 - 26 μ ; ép. jaune brunâtre, lisse ou orné de verrues disposées en 1 - 4 lignes longitudinales irrégulières (assez épais, non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court.

Décrite en premier par R. Maire (1915, 27) sur *Balansaea fontanesii* Boiss. et Reut. (= *B. glaberrima* = *Scandix glaberrima* Desf.) en provenance de l'Atlas de Blida, cette espèce n'a pas été retrouvée depuis et demeure strictement algérienne.

A rechercher en Tunisie.

PUCCINIA FRAGOSOI Bubak

(= *KOELERIAE* Politis = *PARAFISARIA* Bagnis p. p.)

Spermogonies et écidies.

I : 22 - 30 $\times$ 18 - 20 μ ; ép. 1,5 - 2 μ ; c. p. 25 - 35 $\times$ 15 - 25 μ (ext. 2 - 3 μ , int. 1,5 - 2,5 μ).

Turkmenistan et sur *F. jaeschkeana* Vathek (= *foetidissima* Reg. et Schm.) en Tadjikistan et Kirghizie ;

e) *Puccinia litvinovii* Tranz. et Erem. (III : 29 - 57 $\times$ 17 - 30 μ ; ép. verruculeux et uniformément épais ; péd. hyalin et fragile) sur *F. jaeschkeana* Vathek (= *foetidissima* Reg. et Schm.) en Ouzbékiste (?) et sur *Ferula* sp. en Turkmenistan) ;

f) *Puccinia ferulae - songoricae* Tranz. et Erem. (III : 30 - 54 $\times$ 16 - 27 μ ; ép. finement et densément verruculeux, épais de 3 μ et non épaissi au sommet ; péd. hyalin et fragile) sur *F. songorica* Pall. en Kazakhstan.

69. — La seule Puccinie parasite des férules dont R. Maire (1931, 74 et 1937, 52) admet la présence en Afrique du Nord est *Puccinia parietii* Maire (absence d'écidies et d'urédos ; III : 32 - 50 $\times$ 20 - 29 μ , à ép. lisse et épais —> 3 μ , à péd. long. hyalin et caduc), observé sur *F. communis* L. au Maroc (mont Zalagh à Fès, mont Beni Smir près de Figuig).

Sores petits, épars ou groupés, brun à noir.

II : 21 - 32 × 20 - 26 μ ; ép. subhyalin et épais de 1,5 - 2,5 μ ; p. g. 5 - 10.

III : L. 38 - 60 (31 - 75) × l.-s. 18 - 25 (15 - 30) × l.i. 14 - 24 (13 - 30), moy. L. 42 - 55 × l.s. 20 - 23 × l.i. 16 - 20 μ ; ép. brun, lisse et épais de 2 - 3 μ (—→ 3 - 10 μ au sommet) ; péd. brun jaunâtre et court (—→ 20 × 6 - 10 μ) ; paraphyses linéaires brunes ; mésospores parfois présentes.

La rouille brune des koeleries (*Koeleria phleoides* Pers. et *villosa* Pers., plus rarement *gracilis* Pers., peut-être aussi *hispidula* DC.) est très répandue sur les rives méditerranéennes (de la Péninsule Ibérique à la Grèce, ainsi qu'en Syrie et Palestine) et dans les îles méditerranéennes (Chypre, 94 ; Rhodes, 130 ; Corse, 93 ; Baléares, 157) ; plus loin vers l'Est, le champignon est signalé sur *K. phleoides* en Turkménistan par W. Tranzschel (1939, 196) et en Iran par F. Petrak (1941, 130) et E. Esfandiari (1948, 117), sur *K. obtusiflora* en Iran par F. Petrak (1941, 130).

En Afrique du Nord, *P. fragosoi* est connu avec doute de l'Egypte, où C. Roumeguère le cite, d'après une récolte de Barbey sur *K. berrythria* — sub nom. *P. parafisaria* Bagnis —⁷⁰, avec certitude du Maroc français, où Maire et Werner (1937, 52) le citent sur *K. phleoides* à Taroudant (Sous) — sub nom. *P. koeleriae* Politis — et du Maroc espagnol, où P. L. M. Unamuno (1932, 57) l'indique sur *K. villosa* à Telata de Ketama (Rif) ; par ailleurs, nous avons observé le champignon sur *K. villosa* en provenance de Mediouna, Sidi bou Ziane, au Maroc (récolte de C. J. Pitard, en date du 12 mai 1912). La présence de *P. fragosoi* est certaine en Algérie (nous avons observé le champignon sur *K. phleoides* en provenance d'Algérie (récolte de Roussel en 1836), très vraisemblable en Tunisie où le champignon est à rechercher.

La biologie de *P. fragosoi* a été récemment élucidée. Les recherches expérimentales de Guyot et Massenot (1938-39, 227 et 1953, 235) et de G. Dupias (1950, 212) ont montré que cette espèce, à cycle hétéroïque, peut former spermogonies et écidies sur *Allium fallax*, *fistulosum*, *montanum*, *polyanthum* et *schoenoprasum* (spermogonies seulement sur *Allium brandum*, *flavum*, *porrum* et *sphaerocephalum*). Un *Aecidium* récolté par Chabrolin sur *Allium roseum* à Tunis en janvier 1927 nous est apparu (3, 227) presque complètement identique à l'*Aecidium* de *P. fragosoi*.

Puccinia koeleriae Politis (II : 20 - 30 × 15 - 25 μ ; III : 45 - 65 × 17 - 20 μ , ép. —→ 5 - 10 μ au sommet, péd. court), décrit par J. Politis (1935, 175 et 1940, 177) d'après un échantillon sur *Koeleria phleoides* Pers. en provenance des environs d'Athènes (Grèce), n'est pas distinct de *P. fragosoi*⁷¹.

70. — Mention douteuse, car C. Bagnis (1876, 201) réunit sous le nom de *P. parafisaria* des rouilles évoluant sur *K. cristata* aussi bien que sur *K. phleoides* ; cependant, la présence de paraphyses brunes et les dimensions restreintes des probasides (III : 50 - 60 × 22 μ) sur l'échantillon récolté par Barbey en Egypte laissent penser bien plutôt à *P. fragosoi* qu'à *P. longissima*.

71. — Le nom de *Puccinia koeleriae* avait déjà été donné, par Carlo Bagnis (1876.

Puccinia glumarum (Schm.) Erikss. et Henn. f. *koeleriae* Trotter (sur *K. phleoides* près Misurata et près Sliten en Tripolitaine, 83) et f. *koeleriana* Sacc. (sur *K. phleoides* à Malte, 101) ne semblent pas pouvoir être séparées de *P. fragosoi*; il en va très probablement de même des rouilles décrites sous le nom de *P. glumarum*, ici et là dans le bassin méditerranéen; sur *K. hispida* (Sicile, 197) et sur *K. phleoides* (Portugal, 190; Italie méridionale et Corse, 197).

Puccinia koeleriicola Tranz. (II: ? 4 - 5 p. g.; III: 52 - 75 × 12 - 15 μ , ép. un peu épaissi au sommet, paraphyses brunes, pas de mésospores) a été décrit par W. Tranzschel (1939, 196) d'après un échantillon sur *Koeleria gracilis* Pers. originaire de Kiakhta (Transbaicalie - Mongolie).

Puccinia longissima Schroet. (II: 22 - 35 × 18 - 30 μ , p. g. — 10; III: 50 - 120 × 14 - 26 μ , ép. — 5 - 11 μ au sommet, péd. court) vit sur le couple d'hôtes *Koeleria* (*cristata*, *glauca* et *gracilis* surtout) - *Sedum* (*acre*, *album*, *altissimum* et *reflexum* surtout) en Eurasie (jusque Omsk); sa présence en Afrique du Nord n'a pas été reconnue de façon certaine à ce jour, sauf peut-être au Maroc, où Maire et Werner (1937, 52) estiment que l'*Æcidium sedi* DC., observé par eux sur *Sedum sedoides* à Aïn-Leuh (Moyen Atlas), est probablement en rapport avec *P. longissima* évoluant sur *Koeleria caudata*.

PUCCINIA FRANKENIAE Link

Spermogonies et écidies.

I: 20 - 22 × 16 - 22 μ ; c. p. (ext. 5 - 7,5 μ , int. 2,5 - 3 μ).

Sores épars, assez compacts, brun à noir.

II: 20 - 30 × 18 - 28 μ ; ép. jaunâtre et épais de 3 μ ; p. g. 2 - 3.

III: 33 - 45 (— 50) × 18 - 28 μ ; ép. brun noir et lisse (— 6 μ au sommet); péd. hyalin et long (— 120 μ); mésospores parfois présentes.

La rouille des *Frankenia* (*hirsuta* = *laevis*, *pulverulenta* et *reuteri*) se manifeste surtout en Europe méridionale (Portugal, Espagne, France, Italie, Ukraine et Crimée) et en Asie occidentale (région d'Astrakhan, Caucase, Azerbeïdjan, Turkmenistan, Kazakstan, Iran); elle est connue aussi des îles Canaries (107), de Madère (111), des Açores (San Miguel, 103) et de l'Égypte (264).

En Afrique du Nord, *P. frankeniae* a été observé en Algérie [sur *F. pallida* Boiss. et Reut. en mars 1912 dans l'oasis de Biskra selon R. Maire (1915, 27), sur *F. pulverulenta* L. à Mers el Kebir en avril 1904 selon R. Maire (1906, 25)] et au Maroc [sur *F. corymbosa* Desf. et *pulverulenta* L. en de nombreuses localités: Oued Kert (Rif), tout le littoral jusqu'à l'Anti Atlas, Marrakech et salines d'Agadir n Tis- sert (Grand Atlas) (50, 51, 52, 53)].

En Tunisie, le champignon est cité d'Hammam Lif, sur *F. hirsuta* L., par N. Patouillard (1903, 14).

Urédos et téléutos d'avril à août.

201), à une Urédinée découverte sur *Koeleria phleoides* en Espagne et aux îles Baléares et qui, si l'on tient compte des données morphologiques citées par l'auteur, ainsi que de la nature de son support et de sa localisation géographique, ne paraît pas devoir être séparée de *P. fragosoi*.

PUCCINIA GALACTITIS Sydow

Sores moyens (1 - 1,5 mm), épars, brun grisâtre, compacts et proéminents, mais cachés par le tomentum.

III : 36 - 56 × 14 - 20 μ ; ép. lisse et jaune brunâtre (—→ 6 - 10 μ au sommet) ; péd. hyalin et long (—→ 70 μ).

La rouille de *Galactites tomentosa* Moench. est assez commune dans le bassin méditerranéen occidental : Péninsule Ibérique, France méridionale, Maroc espagnol (60, 64), Maroc français [Tanger, Oued Cherrat et Oued Issen (Sous) (52, 56)] et Algérie (Alger et forêt de la Réghaïa selon R. Maire (1915, 27 et 1927, 36)].

En Tunisie, *P. galactitis* a été signalé à Korbous par R. Maire (1914, 9).

PUCCINIA GAUDINIANA Guyot

En région méditerranéenne française et nord-africaine, *Gaudinia fragilis* L. porte fréquemment une rouille dont l'étude morphologique, faite sur six échantillons originaires pour quatre d'entre eux du Midi de la France et pour les deux autres du Maroc⁷², nous a montré (158, 231) qu'elle constitue une espèce particulière (*P. gaudiniana*) ainsi caractérisée :

Urédos (non vus).

Téleutosores assez gros (—→ 1,5 mm), épars ou plus souvent densément confluent en amas pustuleux et noirâtres pouvant atteindre 10 × 4 mm, parfois groupés en cercle sur les feuilles ou ordonnés en ligne sur les gaines et les chaumes, demeurant longtemps recouverts par l'épiderme, enfin éclatés et noirs.

III : L. 38 - 60 (33 - 72) × l.s. 18 - 25 (14 - 28) × l.i. 16 - 23 (15 - 26), en moyenne L. 44 - 54 × l. s. 20 - 23 × l. i. 18 - 20 μ .

[ép. lisse et brun châtain (plus sombre et presque noir parfois au sommet), épaissi au sommet : 4 - 8 (3 - 10) μ ; péd. brun jaunâtre et court ; mésospores parfois présentes ; paraphyses brunes].

P. gaudiniana est très proche de *P. fragosoi* ; son hôte écidien est inconnu (à rechercher sur les *Allium*).

Il nous semble vraisemblable que les rouilles décrites sur *Gaudinia fragilis*, ici et là dans le bassin méditerranéen, sous les noms de *P. glumarum* (Schm.) Erikss. et Henn. f. *gaudiniae* Frag. (Maroc espagnol : Tzelatza près de Larache, 47 ; Castillejos, 64) et de *P. rubigo-vera* (DC.) Wint. [Anatolie, 125 ; Péninsule Ibérique, 157 ; Corse, 93 ; Maroc selon Maire et Werner (1937, 52) ; Tunisie : Aïn Draham selon R. Maire (1914, 9)] soient identiques à *P. gaudiniana*.

72. — Les deux récoltes marocaines étudiées par nous proviennent de l'herbier C. J. Pitard : l'une en date du 11 mai 1912 à Casablanca : Dar Rhammour ; l'autre en date du 26 juin 1912 à Tanger : Djebel Kébir.

PUCCINIA GLADIOLI Cast.

Spermogonies et écidies (voir ci-dessous).

Sores petits, noirs, compacts, très densément confluent sur macules brunes internervaires.

III : 40 - 55 (28 - 62) $\times$ 15 - 20 (13 - 23) μ ; ép. brun dilué et lisse (—> 4 - 10 μ au sommet) ; péd. hyalin et assez long (—> 66 μ) ; paraphyses brunes abondantes.

La rouille des glaïeuls est très commune dans l'ensemble des pays périméditerranéens. **P. gladioli** vit, sur *Gladiolus* plur. spec. (dont surtout *segetum*), en Europe méridionale (Péninsule Ibérique, France méridionale, Italie), en Asie occidentale (Iran, Palestine, Syrie, Asie Mineure, Géorgie, Azerbeïdjan) et dans certaines îles méditerranéennes (Chypre, Crète, Malte, Sicile).

En Afrique du Nord, **P. gladioli** est connu :

a) d'Algérie : sur *Gladiolus segetum* Gawl. dans la forêt de la Réghaïa selon R. Maire (1919, 32 et 1927, 36), sur *Gladiolus byzantinus* Miller à Alger selon N. Patouillard (1909, 16) et sur *Iris sisyrinchium* L. à Alma et Hammam-Meskoutine selon N. Patouillard (1897, 11) ;

b) du Maroc : sur *Gladiolus byzantinus*, *illyricus* et *segetum* et sur *Iris tingitana* Boiss. et Reut. en diverses localités [Tanger, Chaouen (Rif), Kasba Tadla, Beni Mellal, Larache, Fès, Rabat et Casablanca (51, 52, 53, 54, 56, 58)] .

En Tunisie, **P. gladioli** est cité :

a) sur *Gladiolus byzantinus* à Tunis par Chabrolin et Guyot (1938, 3) ;

b) sur *Gladiolus segetum* à Carthage par R. Maire (1914, 9) ;

c) sur *Iris sisyrinchium* à Bordj Toum par N. Patouillard (1897, 12), à Tunis et à Carthage par N. Patouillard (1897, 11).

P. gladioli a été longtemps considéré comme une espèce microcycloïque, produisant seulement des téléospores sur diverses espèces des genres *Gladiolus*, *Iris* et *Romulea*. Des observations récentes de B. d'Oliveira (1949, 257) et de G. Dupias (1953, 213 bis) ont montré que **P. gladioli**, en réalité hétéroxène, possède une phase écidienne sur *Valerianella* plur. spec. (*auricula*, *coronata*, *dentata*, *discoidea*, *criocarpa*, *rimosa* et *trichocarpa*) ; l'infection du support écidien est généralisée en hiver et au premier printemps (février-avril), localisée vers la fin du printemps et en été (mai-juillet).

On peut se demander, avec G. Dupias (1953, 213 bis), si des écidies, identiques à celles observées sur *Valerianella* et remarquées sur *Centranthus calcitrapa* au Portugal, aux Baléares et en Sicile et sur *Fedia cornucopiae* en Sicile, à Malte, en Tunisie et au Maroc (voir p. 64), n'appartiennent pas également à **P. gladioli**.

Très proches de **P. gladioli** Cast., et probablement identiques à celui-ci, sont les quatre espèces suivantes :

— *Puccinia gladioli* Cast. subsp. *romuleae* Trotter (III : 40 - 48 × 13 - 20 μ ; paraphyses et mésospores présentes) sur *Romulea ramiflora* Ten. en Tripolitaine (près Suadna Gebel Jefren) selon Trotter (N. Giorn. bot. Ital., p. 526, 1915) ;

— *Puccinia caucasica* Savelli (III : 48 - 56 × 17 - 19 μ , ép. —→ 9 μ au sommet, paraphyses présentes) sur *Iris pumila* L. en Crimée et *Iris imbricata* Lindl. (= *sulphurea* Koch = *flavescens* auct. fl. cauc.) en Azerbeïdjan selon Tranzschel (1939, 196) ;

— *Puccinia melanopsis* Sydow (III : 34 - 62 (—→ 70) × 11 - 21 μ , ép. lisse et jaune brunâtre (—→ 6 - 10 μ au sommet), péd. —→ 60 - 95 μ , paraphyses brunes et mésospores présentes), observé en premier sur *Iris sisyrinchium* L. en Assyrie (désert d'Erbil, 121) et retrouvé depuis, sur le même support, au Portugal (188), au Maroc [Tanant (Grand Atlas) et Rehamna (42, 52)], en Tunisie (olivettes à Sousse selon R. Maire (1909, 8) ⁷³, en Tripolitaine [selon P. A. Saccardo (1913, 82)], en Palestine (136), dans l'île de Crète (142, 177) et dans l'île de Chypre (94) (? aussi en Syrie, 133) ⁷⁴ ;

— *Puccinia dobrogensis* Savul. (III : 33 - 54 × 15 - 21 μ , ép. lisse, jaune brunâtre et mince (—→ 3,5 - 7 μ au sommet), péd. —→ 33 - 44 μ , paraphyses brunes, mésospores nombreuses), connu seulement sur *Iris pumila* L. en Roumanie (Dobrogea) (181).

PUCCINIA HARIOTI Lagh.

Écidies recouvrant souvent toute la surface de la feuille.

I : 18 - 26 × 14 - 22 μ .

Sores assez petits (1 - 1,5 mm), épars ou groupés, pulvérulents, brun noir.

III : 22 - 43 × 15 - 28 μ ; ép. lisse et brun (2 - 3 μ , non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court ; mésospores parfois présentes.

Cette rouille, dont les écidies et téléutosores apparaissent souvent en même temps, est déformante et produit parfois des balais de sorcière sur la plante-hôte ; elle vit sur plusieurs espèces de *Stachys* (*inflata*, *lavandulifolia*, *laxa*, *nivea*, *setifera*, *spectabilis* et *viscosa*) dans le bassin méditerranéen oriental : Anatolie (264), Arménie (196), Azerbeïdjan (196), Syrie (142), Iran (122, 131).

On trouve en Europe centrale et méridionale, sur *Stachys recta*, deux rouilles dépourvues de phase écidienne :

— *Puccinia stachydis* DC. [sores petits, épars, brun à brun noir ; II : 21 - 28 × 18 - 26 μ ; III : 34 - 53 × 16 - 28 μ , ép. lisse et brun (—→ 7 - 12 μ au sommet), péd. hyalin et long (—→ 60 μ) ; mycélium non déformant] ;

— *Puccinia vossii* Koern. [sores petits, recouvrant une grande partie de la feuille ou nervicoles, pulvérulents, brun sombre ; urédos absents ; III : 20 - 38 × 14 - 25 μ , ép. lisse et jaune brunâtre (peu épaissi au sommet), péd. hyalin et court ; mycélium généralisé et déformant].

PUCCINIA HELIANTHI Schweinitz.

Spermogonies et écidies (rares).

Sores moyens (1 - 2 mm), épars ou groupés, d'abord pulvérulents et bruns (urédos), ensuite compacts et brun noir (téléutes).

73. — Lors de la réunion de la Société Botanique de France en Tunisie en 1909, *P. melanopsis* croissait abondamment, dans les olivettes à Sousse, sur *Iris sisyrinchium* dans de petites dépressions où l'eau séjourne quelque temps après les pluies, maintenant ainsi une humidité suffisante pour la germination des téléutospores au moment de la sortie de terre des pousses de la plante nourricière. Au même lieu et au même moment fut récolté, sur *Valerianella* sp., un *Aecidium* que R. Maire (1909, 8) rapporta à *Puccinia isiacae* (Thüm.) Wint., mais pour lequel on peut se demander, compte tenu des observations récentes de B. d'Oliveira et G. Dupias (voir ci-dessus), s'il ne s'agissait pas de la phase écidienne du parasite d'*Iris sisyrinchium*.

74. — L. Rabenhorst (1871, 133) cite *Puccinia iridis* sur *Iris fumosa* et *sisyrinchium* en Syrie ; peut-être s'agit-il de *P. melanopsis* ?

II : 20 - 30 × 15 - 24 μ ; ép. brun pâle ; p. g. 2.

III : 40 - 48 (33 - 52) × 23 - 26 (20 - 28) μ ; ép. lisse et brun châtain (—→ 8 μ au sommet) ; péd. hyalin et long (—→ 110 × 5 - 8 μ).

La rouille cosmopolite des *Helianthus* a trouvé des conditions particulièrement favorables à son extension sur l'ensemble des terres périméditerranéennes, où sa présence a été remarquée (sur *H. annuus* L.) en Europe méridionale (de la Péninsule Ibérique à la Crimée), dans certaines îles méditerranéennes (Chypre, Malte), en Asie occidentale et centrale (Turquie, Palestine et Mandchourie) et en Afrique septentrionale (Ethiopie, 66; Maroc, 53).

Le cycle évolutif et la spécialisation parasitaire de *P. helianthi* ont été récemment précisés par M. Perisic (1950-51, 260); avant lui, W. Tranzschel (1909, 274) avait montré expérimentalement que *P. helianthi* peut vivre sur *Xanthium strumarium* L.

PUCCINIA HERIBAUDIANA Hariot

Sores épars sur les feuilles ou disposés en série linéaire sur les tiges, pulvérulents, brun clair à brun sombre.

II : 24 - 29 (23 - 30) × 20 - 27 (18 - 29) μ ; ép. brunâtre et épais de 1,5 - 2,5 (—→ 3) μ ; p. g. 2 - 4.

III : 30 - 40 (27 - 46) × 20 - 27 (16 - 28) μ ; ép. finement ponctué et brun (1,5 - 3 μ —→ 2 - 5 μ au sommet) ; péd. hyalin et assez long (—→ 70 × 5 - 8 μ) ; mésospores parfois présentes.

La rouille de *Tolpis barbata* Gaertn. n'est connue à ce jour que d'Europe sud-occidentale (France).

PUCCINIA HERNIARIAE Unger

Sores petits, compacts et proéminents, pulvinacés, brun roux à brun noir.

III : 31 - 42 (27 - 46) × 12 - 16 μ ; ép. brun dilué ou ocracé et lisse (—→ 3 - 9 μ au sommet) ; péd. hyalin et long (—→ 110 μ)⁷⁵.

Parasite des *Herniaria* (*glabra*, *hirsuta*, *incana* et *odorata* surtout) en Europe (y compris Ukraine et région de Saratov) et Asie occidentale (Caucase, Géorgie), *P. herniariae* est cité du Maroc (Bou Isakaren), sur *Herniaria hemistemon* J. Gay, par G. Malençon [voir Maire et Werner (1937, 52)].

PUCCINIA HIERACII (Schum.) Mart.

Dans son sens ancien et très vaste de rouille vivant sur les Composées en général et sur les Synanthérées en particulier, *P. hieracii* est cité, sur divers hôtes,

75. — G. Viennot-Bourgin (1951, 279) distingue, chez *P. herniariae*, des probasides à apex nul ou médiocre et à pores germinatifs bien visibles (ce sont les spores ayant déjà germé) et des probasides à apex conique épais de 4 - 9 μ et à pores germinatifs non visibles (ce sont les spores n'ayant pas encore germé) ; ces deux formes de probasides sont disposées sans ordre et en proportion variable dans un même sore.

d'Afrique du Nord et plus spécialement de Tunisie [voir N. Patouillard (1897, 12)]; mais les formes ci-incluses, ou bien demeurent énigmatiques en raison de l'absence de détermination générique ou spécifique du support, ou bien ont été rattachées à d'autres espèces en fonction de la nature de la plante-hôte. Dans son sens moderne et restreint de rouille inféodée aux *Hieracium*, *P. hieracii* ne semble pas avoir été observé à ce jour en Afrique du Nord.

PUCCINIA HOLCICOLA Guyot

A la suite d'études poursuivies pendant plusieurs années consécutives, à Stockholm (Suède), sur les rouilles brunes des Graminées, J. Eriksson fut amené à décrire, en 1899, *Puccinia holcina*, parasite des *Holcus lanatus* et *mollis* et caractérisé, sur le plan morphologique par la petitesse tant des urédospores (20,8 - 24 μ diam.) que des téléutospores (longueur : 32 - 44,8 μ ; largeur de la loge supérieure : 22,4 - 25,6 μ ; largeur de la loge inférieure : 16 - 25,6 μ), sur le plan biologique par l'extrême rareté de la probasidiogénèse (pour l'ensemble des années allant de 1895 à 1898, soit pendant 4 années consécutives, les téléutospores, bien que recherchées avec minutie, ne furent observées, sur gaines d'*Holcus lanatus*, qu'une seule fois, en août 1896, et encore à un degré peu considérable : sur une dizaine de pailles seulement, parmi plusieurs centaines examinées).

Nous n'avons retrouvé que rarement *P. holcina* Erikss. sur *Holcus mollis* en Europe septentrionale et centrale; ses téléutospores mesurent L. 38 - 50 (27 - 56) $\times$ l.s. 17 - 25 (15 - 28) $\times$ l.i. 12 - 24 (10 - 27) μ .

Par contre, tous les échantillons en provenance de contrées plus méridionales nous ont livré des téléutospores d'un type morphologique nettement différent (*P. holcicola* Guyot) et répondant à la formule biométrique suivante :

L. 44 - 65 (33 - 75) $\times$ l.s. 18 - 26 (17 - 30) $\times$ l.i. 15 - 24 (13 - 27),
en moyenne L. 48 - 55 $\times$ l.s. 19 - 24 $\times$ l.i. 17 - 21 μ

La membrane des téléutospores est lisse, quoique souvent ornée de lignes de plissement nettement visibles en surface, et brun foncé; le sommet est plus sombre et presque noir et nettement épaissi : 4 - 6,5 (3 - 8,5) μ ; le pédicelle est court, assez épais et de teinte jaune brunâtre. Quelques mésospores sont parfois présentes.

Les urédospores mesurent 24 - 29 (23 - 31) $\times$ 22 - 24 (21 - 25) μ ; l'épispore, jaune brunâtre, est épais de 1,5 - 2,5 μ et percé de plusieurs pores germinatifs.

Malgré que l'habitude se soit depuis longtemps installée, chez les urédinologues contemporains, de rattacher à *P. holcina* les formes de rouille brune observées, ici et là, sur les houques, nous estimons, d'après l'ensemble de nos constatations faites à ce jour, que la rouille brune des houques en Europe méridionale et Afrique septentrionale appartient bien plutôt à l'espèce *P. holcicola*; le seul exemplaire nord-africain que nous ayons eu entre les mains [sur *Holcus annuus*

Salzm., camp Boulhaut (Maroc), ex herb. C. J. Pitard] s'apparente à ce type spécifique par la structure biométrique de ses probasides : L. 47 - 53 (40 - 59) $\times$ l.s. 21 - 25 (20 - 28) $\times$ l.i. 20 - 23 (17 - 27), en moyenne L. 50 $\times$ l. s. 24 $\times$ l. i. 21 μ .

Sous réserve de vérifications ultérieures, nous pensons que les formes de rouille brune signalées à ce jour sur *Holcus annuus* Salzm., *lanatus* L. et sp. au Maroc [Boulhaut (Chaouïa) (54); entre la Guardia et Alcazarquivir (47); mont Tiziren (Rif) (52); Castillejos au Maroc espagnol selon M. J. de Urries (1948-49, 64)] s'inscrivent plutôt dans le cadre de l'espèce *P. holcicola* que dans celui de l'espèce *P. holcina*; il en est probablement de même de la rouille citée sur *Holcus setigulumis* Boiss. et Reut. en Turquie (112 bis).

A rechercher en Algérie et en Tunisie.

PUCCINIA HORDEI - MARITIMI Guyot et Massenot
(= **CLEMATIDIS - SECALIS** Dupias)

Les écidies qui apparaissent spontanément sur *Clematis flammula*, *recta* et *vitalba* en France méridionale (littoral méditerranéen, Alpes de Provence, Causses) permettent, par voie expérimentale, l'infection de diverses Graminées et céréales. Au cours de nos essais poursuivis de 1948 à 1952 (234, 235, 236, 239), le pourcentage des contaminations positives a été de 88 p. 100 sur *Hordeum maritimum*, 86 p. 100 sur *Aegilops triuncialis* et *Secale montanum*, 75 p. 100 sur *Haynaldia villosa*, 73 p. 100 sur *Aegilops ovata*, 71 p. 100 sur *Secale cereale*, 70 p. 100 sur *Agropyrum caninum*, 66 p. 100 sur *Elymus sabulosus*, 64 p. 100 sur *Agropyrum pungens*, 50 p. 100 sur *Aegilops triaristata* et *Elymus virginicus*, 40 p. 100 sur *Agropyrum junceum*, 33 p. 100 sur *Elymus europaeus*, 14 p. 100 sur *Elymus canadensis* (les 14 espèces précitées de Graminées ont formé à la fois urédos et téléutos sur les feuilles contaminées); en outre, ont été constatés des urédos sur *Agropyrum repens*, *Elymus arenarius* et *Hordeum murinum*, des taches nécrotiques sur *Bromus madritensis*, des taches chlorotiques sur l'orge, aucun symptôme par contre sur le blé ni sur de nombreuses espèces de bromes.

À l'aide des urédospores formées sur les plantes infectées, diverses Graminées ont été contaminées avec des résultats variables; de nombreuses transmissions intergénériques ont été réalisées.

Cette rouille a été également étudiée par G. Dupias (1948 à 1952, 210, 213), qui a reconnu qu'elle peut vivre sur *Aegilops ovata* et *Secale cereale*.

P. hordei - maritimi est morphologiquement identique sur l'ensemble de ses supports et offre la structure suivante :

Urédosores très petits, jaune-orange, irrégulièrement épars sur le limbe et évoluant très vite en téléutosores.

II : 24 - 28 (22 - 34) $\times$ 21 - 24 (20 - 26) μ ; ép. hyalin, flavescent ou jaune brunâtre dilué, mince (1 - 1,5, rarement 2 μ); p.g. 7 - 9 (5 - 10).

Téléutosores très petits, isolés ou groupés, demeurant longtemps recouverts par l'épiderme, noirs.

III : L. 28 - 65 (25 - 75) $\times$ l. s. 13 - 22 (10 - 27) $\times$ l.i. 12 - 20 (10 - 24), en moyenne L. 35 - 55 $\times$ l.s. 15 - 20 $\times$ l.i. 13 - 18 μ

[épispore lisse et brun, épais au sommet de 3 - 5 (2 - 7) μ ; péd. brunâtre et court; méso-spores assez nombreuses (—> 30 p. 100, rarement —> 50 p. 100)].

P. hordei - maritimi présente, par ses probasides, une étroite ressemblance morphologique tant avec *P. glumarum* (Schm.) Erikss. et Henn. qu'avec *P. persistens* Plowr.

Sur le plan biologique, *P. hordei - maritimi* témoigne d'une remarquable pléophar-

gie, qui rappelle singulièrement le manque évident de spécialisation parasitaire offert par *P. glumarum* lui-même. Les hôtes connus de *P. hordei - maritimi* se classent actuellement comme suit :

— très sensibles : *Aegilops ovata*, *triaristata* et *triuncialis*, *Hordeum maritimum*, *Secale cereale* et *montanum* ;

— assez sensibles : *Agropyrum caninum*, *juncum* et *pungens*, *Elymus europaeus*, *sabulosus* et *virginicus*, *Haynaldia villosa* ;

— résistants : *Agropyrum repens*, *Elymus arenarius* et *canadensis*, *Hordeum murinum* ;

— réfractaires : *Bromus erectus*, *macrostachys*, *madritensis* et *maximus*, *Hordeum secalinum* et *vulgare*, *Triticum vulgare*.

À rechercher et à étudier en Afrique septentrionale.

PUCCINIA HORDEI - MURINI Buchwald (= HORDEI Fuck.)

N. F. Buchwald (1943, 204) a récemment précisé les caractères morphologiques de ce champignon tout en modifiant avec raison son appellation spécifique ; en conformité avec ces indications, nous reconnaissons à *P. hordei - murini* (évoluant sur *Hordeum leporinum*, *maritimum* et *murinum*) les caractéristiques structurales suivantes :

Urédosores petits, épars, ferrugineux.

II : 25 - 30 (23 - 35) × 20 - 25 (17 - 32) μ ; ép. subhyalin ou brun jaunâtre dilué et mince (1 - 1,5 μ) ; p. g. 6 - 10 (5 - 14) .

III : L. 36 - 54 (30 - 61) × l. s. 18 - 25 (12 - 31) × l. i. 16 - 23 (12 - 28),

en moyenne L. 40 - 48 × l. s. 20 - 23 × l. i. 18 - 21 μ ,

[épispore épais au sommet de 4 - 7 (3 - 8) μ ; pédicelle brunâtre et court ; mésospores peu nombreuses (→ 20 p. 100 le plus souvent, rarement → 35 p. 100)].

Ainsi défini, *P. hordei - murini* se sépare bien des deux espèces suivantes également susceptibles d'être rencontrées sur les orges sauvages des pays méditerranéens :

a) *Puccinia glumarum* (Schm.) Erikss. et Henn (sur *Hordeum leporinum*, *maritimum* et *murinum*) :

Urédosores minuscules, jaune pâle ou orangé, disposés en séries linéaires pouvant atteindre plusieurs centimètres de longueur.

II : 24 - 28 (19 - 32) × 19 - 24 (17 - 26), en moyenne 25 - 26 × 22 - 23 μ ; ép. hyalin et très mince (1 - 1,5, rarement 2 μ) ; p. g. 6 - 10 (5 - 13).

III : L. 36 - 60 (27 - 73) × l. s. 15 - 21 (12 - 25) × l. i. 13 - 18 (10 - 22),

en moyenne L. 41 - 55 × l. s. 17 - 20 × l. i. 14 - 17 μ .

[épispore épais au sommet de 4 - 6 (3 - 8) μ ; pédicelle brunâtre et très court ; mésospores peu nombreuses (→ 15 p. 100 le plus souvent, rarement → 30 p. 100)].

b) *Puccinia hordei - maritimi* Guyot et Massenot (sur *Hordeum maritimum*) (voir p. 76).

Urédosores très petits, épars ou groupés, jaune orangé, très fugaces et évoluant très vite en téléutosores.

II : 24 - 28 (22 - 34) × 21 - 24 (20 - 26) μ ; ép. subhyalin à jaune brunâtre dilué et mince (1 - 1,5, rarement 2 μ) ; p. g. 7 - 9 (5 - 10).

III : L. 32 - 60 (25 - 73) × l. s. 13 - 20 (11 - 26) × l. i. 12 - 19 (10 - 23),

en moyenne L. 36 - 50 × l. s. 15 - 18 × l. i. 13 - 17 μ .

[épispore épais au sommet de 3 - 5 (2 - 7) μ ; pédicelle brunâtre et court ; mésospores assez nombreuses (→ 30 p. 100 le plus souvent, rarement → 50 p. 100)].

P. hordei - murini (qui ne possède pas de phase écidienne connue) vit sur *Hordeum leporinum*, *maritimum* et *murinum* sur une grande partie du continent européen (jusqu'au Caucase vers l'Est) ; il est signalé de Madère (III). En région méditerranéenne, *P. hordei - murini* est connu (sur *H. murinum*) de l'Europe méridionale (de la Péninsule Ibérique à la Crimée), de Corse (93) et du Maroc espagnol (Castillejos selon M. J. de Urries (1948-49, 64)].

En Tunisie, nous avons récolté le champignon sur *Hordeum murinum* au Cap Bon le 13 mai 1951 (5).

A rechercher au Maroc français⁷⁶ et en Algérie.

PUCCINIA HYOSERIDIS - RADIATAE Maire (= HYOSERIDIS - SCABRAE Maire)

Sores petits, épars, pulvérulents, brun à brun noir.

II : 23 - 28 (22 - 30) × 18 - 23 (17 - 24) μ ; ép. brun jaunâtre ; p. g. 2 (équatoriaux).

III : 30 - 44 (26 - 48) (—→ 50) × 18 - 26 (13 - 32) (—→ 35) μ ; ép. brun et très finement ponctué - verruculeux (2.5 - 3 μ , non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court.

Décrites simultanément des îles Baléares par R. Maire (1905, 91), les deux espèces **P. hyoseridis - radiatae** Maire (sur *Hyoseris radiata* L.) et **P. hyoseridis - scabrae** Maire (sur *Hyoseris scabra* L.) sont aujourd'hui admises en synonymie ; P. A. Saccardo (1912, 99) et F. Petrak (1943, 96) y ont joint une rouille observée, sur *Hyoseris lucida* L., dans les îles de Malte et de Crète respectivement.

La rouille des *Hyoseris* est commune en région méditerranéenne : Europe méridionale (Péninsule Ibérique, France, Italie), îles méditerranéennes (Baléares, 91, 157 ; Corse, 93 ; Malte, 99 ; Crète, 96), Tripolitaine (Casr Garian, 83), Algérie (Atlas de Blida, 17 ; Alger, 19 ; gorges du Rhummel à Constantine, 27 ; Oran, 16, 25 ; Tlemcen, 25) et Maroc [Chaouen (Rif), Mehedia, Moyen Atlas, Taourirt, Moulay Idris (42, 52, 53, 63)].

De Tunisie, le champignon est signalé sur *Hyoseris scabra* de Kallaa Srira par R. Maire (1914, 9).

Urédos et téléutos dès le premier printemps (mars à juin).

PUCCINIA HYPOCHOERIDIS Oud.

Spermogonies.

Sores petits, épars, pulvérulents, brun à noir.

II : 22 - 32 × 17 - 25 μ ; ép. brun pâle ; p. g. 2 (équatoriaux).

III : 28 - 42 (26 - 46) × 18 - 26 (16 - 31) μ ; ép. brun lisse ou très finement ponctué - verruculeux (2.5 - 3 μ , non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court (rarement —→ 90 μ).

Le parasite des *Hypochoeris* (*glabra* L. et *radicata* L. surtout) est assez commun en Europe centrale et occidentale ainsi que dans certaines îles atlantiques (sur *H. glabra* à Madère, 111) et méditerranéennes (sur *H. aetnensis* en Crète, 96 ; sur *H. radicata* en Crète, 96 et en Corse, 93).

En Afrique du Nord, **P. hypochoeridis** est signalé du Maroc [sur *H. glabra* et *radicata* en diverses localités : Tanger, Arzila, Rio Martin, Telata de Ketama, Zinet, Port-Lyautey et Tiflet (52, 53, 54, 55, 56, 65)].

76. — Maire et Werner (1937, 52) font état de la présence de **P. hordei** Fuck. au Maroc français, mais par erreur : les hôtes mentionnés (*Hordeum vulgare* et *Ornithogalum umbellatum*) sont, en effet, ceux de **P. hordei** Oth (= **P. simplex** Erikss. et Henn.).

Puccinia hypochoeridis - cretensis Petrak (II : 17 - 27 × 16 - 24 μ , ép. 1,5 - 2,5 μ ; III : 26 - 48 × 18 - 31 μ , ép. densément et assez grossièrement verruqueux et épais de 2,5 - 3,5 μ , péd. — 50 μ) vit sur *Hypochoeris cretensis* L. en Crète selon F. Petrak (1943, 96).

Puccinia montivaga Bubak (spermogonies ; II : 28 - 35 × 20 - 26 μ , p. g. 2 disposés dans le tiers supérieur ; III : 33 - 38 × 20 - 24 μ , péd. court) vit sur *Hypochoeris maculata* L. et *uniflora* Vill. en Europe centrale et orientale ainsi qu'en Asie occidentale et centrale (Kazakstan et Sibérie méridionale) ; Maire et Werner (1937, 52) l'ont récemment signalé sur *Hypochoeris* sp. au Maroc espagnol (Cabo de Tres Forcas près Melilla) d'après R. G. Fragoso (1916, 45 et 1917, 46).

PUCCINIA IRIDIS (DC.) Wallr.

Spermogonies et écidies (voir ci-dessous).

I : 16 - 19,5 × 12 - 16 μ (sur *Urtica dioica* selon Jorstad et Roll-Hansen : voir ci-dessous).

Sores petits, épars ou groupés, pulvérulents, brun à noir.

II : 18 - 35 (— 40) × 16 - 26 (— 32) μ ; ép. épais et ocracé ; p. g. 2 - 4.

III : 26 - 55 × 8 - 22 μ ; ép. lisse et brun dilué (— 14 μ au sommet) ; péd. brunâtre et assez long (— 50 μ).

La rouille des iris s'étend à l'ensemble de l'hémisphère boréal ; en région périméditerranéenne, elle est connue de l'Europe méridionale (de la Péninsule Ibérique à la Crimée), de l'Asie occidentale (Caucase, Iran), de certaines îles atlantiques [Madère : II sur *Iris* cult. (III)] et d'Afrique septentrionale : Algérie [sur *Iris* sp. à Batna (24), II sur *Iris foetidissima* L. à Alger (14, 30)] et Tunisie [II sur *Iris* sp. à Kroussiah selon N. Patouillard (1892, 10 et 1897, 12)].

Urédos dès le printemps et parfois toute l'année (téleutos apparemment non vus en Afrique septentrionale).

P. iridis paraît être une espèce hétéroïque, qui formerait ses écidies sur *Valeriana* plur. spec. (*V. dubia* dans la région du lac Baïkal, *heterophylla* à Minousinsk en Sibérie méridionale, *officinalis* dans les monts Altaï, à Krasnoïarsk, Ienisëïsk et Irkoutsk en Sibérie méridionale, Kiakhta en Mongolie et Voroschilov en Mandchourie) en Russie asiatique selon W. Tranzschel (1939, 196), sur *Urtica dioica* en Norvège selon Jorstad et Roll-Hansen (1949, 246) - dans l'un et l'autre cas, les téleutos utilisés avaient été prélevés sur *Iris sibirica* - .

PUCCINIA ISIIACAE (Thüm.) Wint. (= TRABUTII Roum. et Sacc.)

Spermogonies et écidies (celles-ci à cupule de couleur blanc neigeux et densément serrées en groupes arrondis pouvant atteindre 12 mm de diamètre).

I : 16 - 22 (14 - 24) × 14 - 18 (11 - 21) μ , à membrane épaisse de 1 - 1,5 μ ; c. p. 20 - 28 (17 - 30) × 15 - 20 (14 - 22) μ (ext. 6 - 12 μ , int. 3 - 5 μ).

Urédosores amphigènes, très grands et allongés (— 6 × 1,5 cm), ferrugineux et pulvérulents.

II : 18 - 30 × 16 - 25 μ ; ép. presque lisse, brun jaunâtre et épais de 5 - 7 μ ; p. g. peu visibles.

Téleutosores amphigènes, très grands et allongés (—→ 8×2 cm), épars ou parfois confluent en groupes volumineux, compacts et brun noir⁷⁷.

III : 38 - 60 (—→ 76) $\times$ 20 - 32 μ ; ép. lisse et brun jaunâtre (—→ 11 μ au sommet) ; péd. hyalin, très long (—→ 260×5 μ), flexueux et persistant (parfois inséré obliquement)⁷⁸.

Cette rouille si spéciale du roseau a été observée pour la première fois par Schweinfurth, sur *Arundo isiacae* Del. (= *Phragmites communis* Trin. var. *isiacus* Cosson = *Phragmites gigantea* J. Gay), dans une piscine d'eau sulfureuse aux environs du Caire (Égypte) ; ses urédos furent présentés par Thuemen (*Grevillea*, VIII, p. 50, 1879) sous le nom d'**Uredo isiacae**. Quelques années plus tard, Kaernbach observait à nouveau le champignon, sur *Phragmites communis*, dans le Turkmenistan ; les téléutos furent décrits par Winter (in O. Kuntze, *Plantae orient. - ross.*, p. 127, 1887) sous le nom de **Puccinia isiacae**.

Entre-temps, récolté par Trabut sur *Phragmites gigantea* à Affreville (Algérie), en juin 1880, le parasite avait fait l'objet d'une nouvelle description assez succincte, par Roumeguère et Saccardo (1880, 18), sous le nom de **Puccinia trabutii** ; ce même champignon a été récolté sur *Phragmites gigantea* en Perse méridionale par Bornmüller (264).

Aujourd'hui, **P. isiacae** est connu sur *Phragmites communis* Trin. et ses variétés dans l'ensemble des pays largement périméditerranéens (du Maroc à l'Asie centrale) : Europe méridionale (Espagne, Roumanie, Crimée), Asie occidentale [Daghestan, Azerbeïdjan, Kazakstan, Turkmenistan, Ouzbékïe et Kirghizie (196), Turquie (112 bis) Palestine (136), Perse septentrionale : Kazwin (131) et méridionale : Farsistan, 1920 m (122)] et Afrique septentrionale :

Égypte : environs du Caire (voir ci-dessus) ;

Algérie : Laghouat selon N. Patouillard (1909, 16), Affreville et Géryville selon R. Maire (1914, 26, 1917, 31 et 1919, 32) [R. Maire (1914, 26) fait remarquer que **P. isiacae** est assez répandu dans l'intérieur de l'Algérie, alors qu'il est remplacé par **P. phragmitis** sur le littoral] ;

Maroc : Larache selon R. G. Frago (1925, 47).

La présence de **P. isiacae** en Tunisie ne saurait être affirmée, malgré l'indication donnée par R. Maire (1909, 8) qui s'appuie seulement, pour conclure à l'existence du champignon dans la Régence.

77. — P. et H. Sydow (1904, 264) insistent sur l'extraordinaire développement des téléutosores chez cette espèce ; ceux-ci rappellent bien plus, par leur aspect et leurs dimensions, les conceptacles d'un *Corticium* ou d'un *Stereum* que les fructifications habituelles des Pucciniacées.

78. — W. Tranzschel (1907, 273) rapporte, en ce qui concerne les probasides du champignon, l'observation intéressante suivante : un matériel infectieux, déjà utilisé en 1905 et ayant permis l'infection écidienne de nombreux végétaux, s'est révélé encore apte à germer en 1906 et a donné des écidies sur quelques plantes nouvelles.

sur le développement d'écidies sur *Valerianella* sp. dans les olivettes à Sousse (voir p. 64 et p. 72).

La diversité des hôtes écidien (reconnus en nature ou éprouvés expérimentalement) de *P. isiacae* est très remarquable; l'extraordinaire pléophaie de cette rouille hétéroïque, lors de sa phase écidienne, a été mise surtout en évidence par les observations de W. Tranzschel (1906 à 1909, 271, 273, 274) en Russie, de R. Maire (1914 à 1919, 26, 31, 32) en Algérie⁷⁹ et de R. G. Fragoso (1921, 216) en Espagne⁸⁰. Aujourd'hui, on connaît 63 espèces de Phanérogames s'inscrivant dans 46 genres appartenant à 18 familles végétales distinctes, comme susceptibles d'héberger *P. isiacae* à son stade écidien⁸¹ :

1 Asclépiadacée :

Cynanchum acutum L. (Turkmenistan : Merv, 196).

3 Borraginacées :

Cynoglossum cheirifolium L. (Espagne : Madrid, 157, 216).

Echium plantagineum L. (Espagne : Madrid, 157, 216).

Myosotis intermedia Link (hôte expérimental, 271, 274).

1 Capparidacée :

Cleome spinosa L. (hôte expérimental, 271, 273).

1 Caryophyllacée :

Stellaria media L. (hôte expérimental, 271, 274) (Arménie : Erivan, 196; Algérie : Affreville, 26).

3 Chenopodiacées :

Beta vulgaris L. (Algérie : Affreville, 26).

Spinacia oleracea L. (hôte expérimental, 271).

» *turkestanica* Iljin (Ouzbékïe : Tachkent et Samarkand, 196).

2 Composées :

Calendula algeriensis Boiss. et Reut. (Algérie : Affreville, 26, 32).

Sonchus tenerrimus L. (Algérie : Affreville, 26).

79. — R. Maire (1917, 31) signale que *P. isiacae* croît sur les roseaux qui bordent les canaux d'irrigation à Affreville (Algérie), où il avait été récolté dès 1880 par Trabut ; au contact des roseaux couverts de téléutospores ont été remarqués :

— très fortement infecté : *Heseda alba*,

— fortement infecté : *Sinapis alba*,

— assez fortement infecté : *Calendula algeriensis*,

— assez peu infectés : *Beta vulgaris* et *Stellaria media*,

— exceptionnellement infectés : *Convolvulus althaeoides* et *Sonchus tenerrimus*,

— souvent porteur de taches, mais plus rarement d'écidies : *Linaria reflexa*.

80. — *P. isiacae* a été observé en Espagne, par R. G. Fragoso (1921, 216), dans les localités suivantes : San Fernando de Jarama et Aranjuez (Madrid).

81. — *Aecidium biscutellae* Noelli, *brassicæ* Trabut, *isatidis* Har., *isatidis* Fr. Re, *kuntzei* Wint., *spinaciæ* Rostr. et *thlaspinum* Syd. (peut-être aussi *lagena* Sorok.) désignent des formations écidien s'inscrivant très vraisemblablement dans le cycle évolutif de *Puccinia isiacæ*.

† Convolvulacée :

Convolvulus althaeoides L. (Algérie : Affreville, 26).

31 Crucifères :

Alliaria officinalis Andr. (= *Sisymbrium alliaria* Scop.)
(Espagne : Madrid, 157, 216).

Arabis tibetica Hook. et Th. (Turkmenistan : Firouza, 196).

Barbarea vulgaris L. (hôte expérimental, 271).

» *laevigata* L. (Italie boréale, 197).

Biscutella sp. (hôte expérimental, 274).

Brassica oleracea L. (Inde : Quetta dans le Baluchistan, 128
bis; Ouzbékïe : Tachkent, 196; Algérie : Sidi Aïssa
près Alger, 16, 26).

Camelina sativa L. (Ouzbékïe : Tachkent, 196).

Capsella bursa-pastoris L. (hôte expérimental, 271).

» *procumbens* L. (écidies de nature inconnue obser-
vées en Ukraine près Odessa, 196).

Diplotaxis virgata DC. (Algérie : Géryville, 26).

Erucastrum leucanthum Coss. et Dur. (Algérie : Géryvil-
le, 26).

» *obtusangulum* Reich. (Espagne : Madrid, 157, 216).

Erysimum cheiranthoides L. (hôte expérimental, 271).

Euclidium syriacum R. Br. (Ouzbékïe : Tachkent, 196).

Isatis tinctoria L. (? hôte expérimental, 271) (France : Savoie
et Italie : Piémont, 267 ; Kazakstan, 196).

Lepidium chalepense L. (Asie occidentale, 139).

» *draba* L. (hôte expérimental, 271, 274) (Rouma-
nie : Dobrogea et Bessarabie, 180; Crimée,
Azerbeïdjan, Arménie, Turkmenistan et Ouz-
békïe, 196; Turquie : Ankara, 112).

» *campestre* R. Br. (hôte expérimental, 271).

» *latifolium* L. (Turkmenistan, Ouzbékïe et Kazaks-
tan, 196).

» *perfoliatum* L. (hôte expérimental, 271) (Arménie :
Erivan, 196).

» *pumilum* Boiss. et Bal. (écidies de nature inconnue
observées en Ukraine près Odessa, 196).

» *ruderales* L. (Azerbeïdjan : Saliani, 196).

» *vesicarium* L. (Iran : Karadj, 117).

Myagrum perfoliatum L. (Turquie : Ankara, 112).

Nasturtium palustre L. (hôte expérimental, 271).

Raphanus sativus L. (hôte expérimental, 273).

Sinapis alba L. (Algérie : Affreville, 26, 32).

Sisymbrium sophia L. (hôte expérimental, 271).

Thlaspi arvense L. (hôte expérimental, 271).

» *ceratocarpum* Murr. (hôte expérimental, 274) (Ka-
zakstan : Akmolinsk, 196).

» *jankae* Kern. (Hongrie : Budapest, 171).

- 1 Cucurbitacée :
Bryonia dioica Jacq. (Espagne : Madrid, 157, 216).
- 1 Géraniacée :
Erodium sp. (Espagne : Madrid, 157, 216).
- 2 Labiées :
Galeopsis tetrahit L. (hôte expérimental, 271).
Lamium purpureum L. (hôte expérimental, 271).
- 5 Ombellifères :
Anethum graveolens L. (hôte expérimental, 271).
Bupleurum parviflorum (Espagne : Madrid, 157, 216).
 » *rotundifolium* L. (hôte expérimental, 274).
Eryngium planum L. (Kazakstan, 196).
 ? *Pimpinella* sp. (Espagne : Madrid, 157, 216).
- 2 Résédacées :
Reseda alba L. (Algérie : Affreville, 26, 32).
 » *phyteuma* L. (Espagne : Madrid, 157, 216).
- 4 Scrophulariacées :
Dodartia orientalis L. (Kazakstan : Tchimkent, 196).
Linaria reflexa L. (Algérie : Affreville, 26).
Veronica arvensis L. (hôte expérimental, 271).
 » *hederaefolia* L. (Espagne : Madrid, 157, 216).
- 1 Solanacée :
 ? *Nicotiana tabacum* L. (Ouzbékïe : Tachkent, 196).
- 1 Tropaeolacée :
Tropaeolum majus L. (hôte expérimental, 196).
- 1 Valérianacée :
Valerianella olitoria L. (hôte expérimental, 271).
 ? » sp. (Palestine, 136).
- 2 Zygophyllacées :
Zygophyllum atriplicoides F. et M. (Turkmenistan, 196).
 » *fabago* L. (Turkmenistan : Merv, 196; Ouzbékïe : Golodnaïa et Kokand, 196).
 ? » sp. (Kazakstan : Tchimkent, 196).

Ecidies de mars à juillet; urédos dès mars; téléutos visibles tout au long de l'année.

A rechercher en Tunisie.

Puccinia torosa Thuem., initialement décrit sur *Arundo donax* en Afrique sud-orientale et récemment retrouvé sur ce même support dans l'Inde, apparaît bien voisin de *P. isiacae* par ses télïosores longs de 3-7 cm et larges de 1-1,5 cm, bombés, compacts et bruns et par ses téléutospores mesurant 38-58 (—> 78) $\times$ 19-27 μ , à épïspore épais —> 6 μ sur les faces et —> 10 μ au sommet, à pédicelle hyalin ou jaune brunâtre, long —> 280 μ , flexueux et persistant. À Quetta (Baluchistan dans l'Inde) coexistent, selon G. W. Padwick (1945, 128^{bis}), *Puccinia torosa* sur *Arundo donax* et *Æcidium brassicae* sur *Brassica oleracea*.

PUCCINIA JAHANDIEZII Maire

Sores petits (0,3 - 0,5 mm) et irrégulièrement épars sur toute la surface de la feuille et sur les organes floraux, assez compacts, pulvinacés, brun châtain à brun noir.

III : 40 - 55 × 18 - 24 μ ; ép. lisse et brun dilué ($\longrightarrow$ 7 μ au sommet) ; péd. hyalin et long ($\longrightarrow$ 130 μ) ; mésospores rarement présentes.

Cette rouille, qui produit une infection généralisée de tous les rameaux de l'hôte ou d'une partie d'entre eux (les rameaux infectés sont généralement castrés et leurs feuilles sont plus larges que celles des rameaux sains), a été décrite par R. Maire en 1921 (50) ; elle est connue seulement sur *Erysimum grandiflorum* Desf. var. *gramineum* (Pomel) Batt. au Maroc français : Timhadit (Moyen Atlas, 1800-1950 m), où elle fut récoltée en avril 1920 par E. Jahandiez (50) et en mai 1932 par G. Malençon (53).

P. jahandiezii est voisin de **P. thlaspeos** (voir p. 134), dont il se distingue par ses téleutospores plus longues, plus larges et plus foncées.

PUCCINIA JASMINI DC.

Sores assez compacts, brun noir, recouvrant souvent toute la surface de la feuille ou en groupes denses sur les tiges.

II (rares) 82 : 26 - 27 × 23 - 26 μ ; ép. brun et épais de 2 μ ; p. g. 3.

III : 34 - 64 × 13 - 31 μ ; ép. lisse et brun ($\longrightarrow$ 13 - 22 μ au sommet) ; péd. hyalin et long ($\longrightarrow$ 200 μ) ; mésospores parfois présentes.

La rouille du jasmin (*Jasminum fruticans* L.) est confinée, comme son support, aux terres périméditerranéennes : Europe méridionale (de la Péninsule Ibérique à la Crimée), Asie occidentale (Syrie, Asie Mineure, Géorgie, Azerbeïdjan, Turkmenistan) et Afrique septentrionale. **P. jasmini** est connu en de nombreuses localités du Maroc [Ouezzan, Fès, Sefrou et Immouzer (Moyen Atlas, 850 - 1440 m), Oued Cherrat, Reraya et Ourika (Grand Atlas) (51, 52, 53, 56)] et est signalé aussi d'Algérie (Constantine et Tiaret, 19). En Tunisie, le champignon a été observé à Djebel Meghila par N. Patouillard (1897, 12), au Djebel Bou Kornine par R. Maire (1909, 8) et aux environs de Teboursoûk par A. L. Guyot (1946, 4). **P. jasmini** a été également cité sur *Jasminum odoratissimum* dans l'île de Madère par C. Torrend (1909, 110).

PUCCINIA JUNCII (Str.) Wint. (= LITTORALIS Rostr.)

Spermogonies et écidies.

I : 14 - 22 × 14 - 18 μ ; c. p. 24 - 32 × 18 - 22 μ (ext. 4 - 6 μ , int. 3 - 4 μ). Sores petits, épars ou confluent, ferrugineux à noir.

82. — H. Bremer (1947, 112) est le seul auteur à avoir vu de rares urédospores mêlées aux probasides (sur *J. fruticans* à Ankara en Turquie).

II : 21 - 27 (16 - 32) $\times$ 16 - 19 (12 - 21) μ ($\frac{L}{l} = 1,3 \text{ à } 1,4$) ; ép. brun clair et épais de 2,5 - 3 μ ; p. g. 2 (équatoriaux).

III : 30 - 65 $\times$ 12 - 24 μ ; ép. lisse et brun dilué (— 12 μ au sommet) ; péd. brunâtre, long (— 52 μ) et persistant.

La rouille des joncs (*Juncus compressus* et *gerardi* surtout, également *bottnicus* et *glaucus*) est répandue sur l'ensemble du continent eurasiatique (jusqu'en Laponie vers le Nord, jusqu'au Kamtchatka vers l'Est, jusqu'au littoral méditerranéen vers le Sud) ; hors de ce vaste territoire, elle est notée sur *J. lamprocarpus* à Madère (111)⁸³, sur *J. punctorius* L. et sp. au Maroc (52)⁸⁴.

Le stade écidien (*Aecidium sonchi* Karst.) de cette rouille hétéroïque s'accomplit sur diverses Composées appartenant aux genres *Cichorium* (*intybus*) et *Sonchus* (*arvensis*, *asper*, *maritimus*, *oleraceus* et *palustris*) ; en Afrique du Nord, les écidies du champignon ont été vues par Maire et Werner (1937, 52) sur *Sonchus maritimus* au Maroc⁸⁵.

A rechercher en Algérie et Tunisie.

PUCCINIA JURINEAE - HUMILIS Maire

Spermogonies.

Sores petits, épars, groupés ou confluent et recouvrant souvent toute la surface de la feuille, pulvérulents, brun à brun noir.

II : 22 - 32 $\times$ 20 - 27 μ ; ép. châtain clair et épais de 2 - 3 μ (— 6 μ au sommet) ; p. g. 3 (rarement 2 ou 4).

III : 38 - 50 $\times$ 22 - 28 μ ; ép. brun châtain et verruqueux (3 - 4 μ , non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court.

Cette espèce, décrite par R. Maire (1937, 52), n'est connue que sur *Jurinea humilis* DC. en France (massif de la Sainte-Baume, 1000 m), en Algérie (monts de Tlemcen à Sidi Djilali, Atlas saharien à Géryville) et au Maroc (Moyen Atlas et Grand Atlas — 1950 m). La rouille produit une infection généralisée et déformante des jeunes pousses ; le mycélium hiverne probablement dans certains pieds, dont toutes les jeunes pousses naissent infectées.

A rechercher en Tunisie.

83. — Cette récolte est présentée sous le nom d'*Uromyces junci* (Desm.) Tul. ; mais le fait que seules des urédospores ont été rencontrées malgré l'époque tardive de la récolte, les dimensions de celles-ci (22 - 29 $\times$ 16 - 21 μ) et l'absence d'*Inula dysenterica* dans l'île font penser bien plutôt à *Puccinia junci*.

84. — Selon Maire et Werner (1937, 52), les localités reconnues du champignon au Maroc, sur l'ensemble de ses hôtes, sont les suivantes : lac de Ouiouane (1700 m) et vallée du Senoual près Ras el Ma (1600 m) dans le Moyen Atlas, mont Aouljdid au Tizi n Ougdal (3500 m) dans le Grand Atlas, Enzel.

85. — *Puccinia opizii* Bubak, parasite de *Carex* plur. spec. (*muricata* surtout) en Eurasie, peut former ses écidies sur *Sonchus arvensis*, *asper* et *oleraceus*.

P. jurineae - humilis Maire est bien différent de **P. jurineae** Cooke (qui vit sur *Jurinea* plur. spec. en Asie occidentale et centrale) par son action sur l'hôte, par la présence de spermogonies et d'urédosores et par la structure de ses téléospores (épispore lisse et pédicelle long chez **P. jurineae**) ; **P. fuckelii** Syd., qui vit sur *Jurinea* plur. spec. en Europe, a des téléospores lisses.

PUCCINIA KUNDMANNIAE Lindr.

Spermogonies et écidies (celles-ci solitaires et éparses).

I : 20 - 25 μ diam. ; c. p. 20 - 35 $\times$ 15 - 25 μ (ext. $\longrightarrow$ 10 μ , int. $\longrightarrow$ 6 μ).

Sores très petits, épars, bruns.

III : 32 - 48 $\times$ 15 - 25 μ ; ép. lisse, brun jaunâtre et mince (non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et assez court ($\longrightarrow$ 50 μ).

La rouille de *Kundmannia sicula* DC. (= *Brignolia pastinacae-folia* Bert.), initialement décrite dans sa phase écidienne (**Aecidium aschersonianum** P. Henn. = **helosciadii** Har.), est connue uniquement en Europe méridionale (Espagne : province de Cadix, 157), dans certaines îles méditerranéennes (Malte, 250 ; Baléares, 91) et en Afrique septentrionale : Algérie [entre Oran et Mers el Kebir selon R. Maire (1906, 25), Alger selon R. Maire (1919, 32), forêt de la Réghaïa selon R. Maire (1927, 36)] et Maroc [Ourika dans le Grand Atlas selon Maire et Werner (1937, 52)].

En Tunisie, les spermogonies et écidies du champignon ont été vues à Tunis, en mars 1928, par Chabrolin et Guyot (1938, 3).

Selon R. Maire (1917, 31), **P. kundmanniae** produit, au stade écidien, une infection généralisée de l'hôte, qui se traduit par un développement plus précoce des feuilles, par des modifications de forme et de teinte de celles-ci, par leur position dressée et non étalée ; le mycélium écidien est pérennant dans la souche, dont il infecte à l'automne le bourgeon terminal.

Ecidies de mars à mai ; téléutos dès mai.

PUCCINIA LAGURI Jaap (= LAGURI - CHAMAEMOLY Maire)

Spermogonies et écidies.

I : 20 - 24 (18 - 28) $\times$ 18 - 21 (15 - 22) μ ; c. p. 20 - 31 (16 - 38) $\times$ 15 - 21 (13 - 23) μ (ext. $\longrightarrow$ 5 - 7 μ , int. $\longrightarrow$ 2 μ).

Sores petits, épars ou confluent, brun jaunâtre à brun noir.

II : 24 - 29 (20 - 30) $\times$ 22 - 24 (17 - 26) μ ; ép. hyalin et épais de 1,5 - 2 ($\longrightarrow$ 2,5) μ ; p. g. 6 - 8.

III : L. 40 - 60 (30 - 75) $\times$ l. s. 18 - 25 (15 - 30) $\times$ l. i. 16 - 22 (13 - 24), moy. L. 45 - 52 $\times$ l. s. 20 - 23 $\times$ l. i. 15 - 20 μ ; ép. lisse et brun clair ($\longrightarrow$ 3 - 6, rarement $\longrightarrow$ 8 μ au sommet ; péd. court ($\longrightarrow$ 20 μ) et brun jaunâtre ; mésospores parfois présentes ; paraphyses brunes.

Lorsque R. Maire décrivit en 1919 (32)⁸⁶ **P. laguri - chamaemoly**,

86. — Dès 1914 (26), R. Maire a créé le binôme **P. laguri - chamaemoly** pour désigner la rouille hétéroxène qui vit sur le couple d'hôtes *Allium chamaemoly* - *Lagurus ovatus* dans le Tell algérien ; mais ce « nomen nudum » n'a pas priorité selon les règles de la nomenclature mycologique internationale.

en s'appuyant sur des échantillons nord-africains du champignon, il ignorait certainement l'espèce *P. laguri* décrite par O. Jaap en 1916, d'après une récolte faite en Dalmatie, et à laquelle il ne fait aucune allusion dans son texte; l'identité entre les deux espèces ne nous paraît pas cependant faire de doutes pour les raisons suivantes :

— il existe une concordance certaine entre les deux diagnoses, qui l'une et l'autre s'appliquent (à quelques détails insignifiants près) aux échantillons normalement récoltés en nature; la diagnose de Jaap, beaucoup moins précise que celle de Maire, concerne certains aspects un peu aberrants du champignon (à téléospores anormalement élancées et comprimées), comme on en observe parfois chez les espèces du groupe *P. rubigo - vera*.

— un seul type morphologique de rouille brune a été observé à ce jour sur *Lagurus ovatus* dans les régions périméditerranéennes; cette uniformité structurale du champignon en nature ne saurait se concilier avec la dualité spécifique des formes nommées et décrites jusqu'ici.

— la possibilité de vie du parasite de *Lagurus ovatus* même en des régions où n'existe pas *Allium chamaemoly* a été reconnue par R. Maire (*loc. cit.*), qui écrit : « Dans beaucoup de localités où nous avons trouvé le champignon, l'*Allium chamaemoly* n'existe pas; il semble donc que cette espèce hétéroxène puisse se passer de son hôte écidifère et vivre en autoxène ». Depuis, nous avons expérimentalement constaté que le parasite de *Lagurus ovatus* peut former ses écidies sur de nombreuses espèces d'*Allium* autres qu'*A. chamaemoly*; cette observation étend singulièrement dans l'espace les possibilités d'installation du champignon (même si celui-ci se comporte comme hétéroxène obligatoire) et lui permet d'accéder à des territoires où n'existe pas nécessairement *Allium chamaemoly*.

La présence de *P. laguri* sur *Lagurus ovatus* L. est connue de façon certaine en Europe méridionale (Portugal, France et Dalmatie; peut-être aussi Espagne et Italie si l'on considère que la rouille décrite sur ce support dans ces pays sous le nom de *P. glumarum* n'est pas distincte de *P. laguri*)⁸⁷, dans certaines îles méditerranéennes (Baléares, 157; Corse, 93), en Asie occidentale (Palestine, 136) et en Afrique du Nord, où le champignon est cité de :

Maroc espagnol (Larache, 157).

Maroc français (forêt de la Mamora, 42; Imi n Tanout dans le Grand Atlas, 52; environs de Rabat, 53; forêt des Zaërs, 53).

Algérie (Alger, 32; Bouïra, 32; Tell, 26; îles Habibas au large de la côte oranaise, 37).

87. — La tendance de certains mycologues espagnols et italiens du début du siècle à inscrire dans le cadre de l'espèce *P. glumarum* certaines formes de rouille appartenant en réalité à l'espèce globale *P. rubigo - vera* (= *dispersa* sensu lato) a été reconnue en diverses circonstances.

Tunisie [Tunis selon Chabrolin et Guyot (1938, 3), Nabeul selon R. Maire (1914, 9)].

R. Maire (1914, 26 et 1919, 32) a montré expérimentalement que la rouille de *Lagurus ovatus* accepte une phase écidienne sur *Allium chamaemoly* (tandis que *A. vernale* demeure indemne). Des observations poursuivies au printemps de 1951 nous ont montré (235) que le champignon peut former ses écidies sur *Allium cyaneum*, *fistulosum*, *flavum*, *ledebourianum*, *mutabile*, *narcissiflorum*, *paniculatum*, *porrum*, *pyrenaicum*, *roseum*, *schoenoprasum*, *scorodoprasum*, *sphaerocephalum* et *strictum* (spermogonies seulement sur *A. neapolitanum* et *rotundum*).

Écidies dès janvier; urédos et téléutos dès avril.

PUCCINIA LAMPSANAE (Schultz) Fuck.

Spermogonies et écidies (celles-ci disposées en groupes orbiculaires ou largement envahissants sur des taches purpurines du limbe).

I : 16 - 21 × 13 - 17 μ .

Sores petits, épars ou groupés, pulvérulents, brun à brun noir.

II : 17 - 23 × 15 - 20 μ ; ép. brun; p. g. 2.

III : 22 - 35 × 17 - 26 μ ; ép. brun châtain et très finement ponctué (non épaissi au sommet); péd. hyalin et court.

Très commune en Eurasie (jusqu'au Caucase, 196 et en Iran, 132, vers l'Est), la rouille de *Lampsana communis* L. pénètre timidement en région méditerranéenne : Europe méridionale (Portugal, 183; Espagne, 157; Italie, 197; Crimée et Ukraine, 196) et Asie occidentale (Syrie, 264); elle est aussi connue de Madère (111).

A rechercher en Afrique du Nord.

PUCCINIA LAUNAEAE Maire

Sores petits et épars ou disposés en cercle sur les feuilles, plus gros (1-4 mm) sur les tiges, pulvérulents, brun sombre à brun noir.

II : 20 - 28 × 16 - 24 μ ; ép. jaune brunâtre et épais de 2 - 3 μ ; p. g. 2 (équatoriaux).

III : 30 - 45 × 20 - 28 μ ; ép. lisse et brun (→ 3 μ , non ou à peine épaissi au sommet); péd. hyalin et court (→ 45 μ).

Décrit pour la première fois sous sa forme imparfaite (*Uredo zollikoferiae* Pat.) par N. Patouillard (1909, 16), d'après une récolte faite sur *Zollikoferia resedifolia* à Laghouat (Algérie), le champignon a été observé en premier dans sa forme parfaite par R. Maire (1906, 25, 252), d'après une récolte faite sur *Zollikoferia nudicaulis* dans la palmeraie de Zenaga à Figuig (Maroc).

P. launaeae est spécial à l'Espagne et à l'Afrique du Nord, d'où il est connu, à la fois sur *Zollikoferia (Launaea) nudicaulis* Boiss., *quercifolia* Desf. et *resedifolia* Coss., en Egypte : Le Caire (73), au Maroc [Figuig, Marsa Saguira (Rif), Oujda, Taourirt, Taroudant, Agadir et dunes du Sous (25, 48, 52, 53)], en Algérie (palmeraie de

Djama près Touggourt selon A. L. Guyot (1946, 4)] et en Tunisie [région de Gabès à El Hamdou, Menara, Metrich, Oued Serak et Leila selon R. Maire (1914, 9); Mareth dans le Sud Tunisien selon A. L. Guyot (1946, 4)].

Urédos et téléutos en mars-avril.

PUCCINIA LEONTODONTIS Jacky

Spermogonies.

Sores petits, épars, pulvérulents, brun à noir.

II : 24 - 30 (—→ 36) × 20 - 28 μ ; ép. brun châtain et épais de 1,5 - 2 μ ; p.g. 2.

III : 30 - 40 (28 - 42) (—→ 49) × 20 - 26 (17 - 30) μ ; ép. brun sombre, finement verruculeux et uniformément épais de 2 - 2,5 (—→ 3) μ ; péd. hyalin et court (rarement long —→ 78 μ).

La rouille des *Leontodon* (*autumnalis* et *hispidus* surtout), commune en Eurasie, s'observe parfois en région méditerranéenne : sur *L. hispanicus* et *hispidus* en Espagne, sur *L. hirtus* et *rothii* au Portugal ; elle est signalée aussi sur *L. hispidus* à Madère.

A rechercher en Afrique du Nord.

PUCCINIA LIBANI Magnus

Spermogonies et écidies (celles-ci groupées en amas longs parfois —→ 2 cm).

I : 18 - 27 μ diam. ; c. p. 25 - 42 × 18 - 26 μ (ext. —→ 12 μ , int. —→ 12 μ).

Sores assez gros (—→ 3 mm sur les feuilles, —→ 5 mm sur les pétioles), épars, demeurant longtemps ou toujours recouverts par l'épiderme, brun noir.

III : 50 - 65 (40 - 70) (—→ 78) × 20 - 28 (15 - 31) μ ; ép. lisse et brun (épais, —→ 10 μ au sommet) ; péd. jaunâtre ou brunâtre, assez long (—→ 50 × 8 μ) ; mésospores parfois présentes.

Cette espèce collective réunit diverses rouilles observées sur des Ombellifères variées dans les régions périméditerranéennes ; décrite en premier par P. Magnus (1900, 123), d'après une récolte faite par J. Bornmüller en juin-juillet 1897 sur *Prangos asperula* Boiss. dans les montagnes du Liban (1200 - 1700 m), elle a été retrouvée depuis, sous des aspects morphologiquement identiques (du moins au stade téléuto, les écidies n'ayant été que rarement observées), sur diverses Ombellifères appartenant aux genres *Cachrys*, *Ferula*, *Prangos* et *Sclerochorton* :

sur *Cachrys goniocarpa* Boiss. en Palestine (136, 250).

» *Ferula ferulago* L. (= *galbanifera* Koch.) en Crimée (194, 196, 250).

» » *communis* L. (= *nodiflora* L.) « Steppa Roganensis, Charomeda » (250).

» » *syriaca* Boiss. au Liban (250).

» *Prangos asperula* Boiss. dans les montagnes du Liban (123, 142).

» » *ferulacea* Lindl. en Perse (Luristan, 250), Arménie (196), Grèce (250) et Sicile (197).

» » *mechtrintzii* Boiss. et Bent. en Arménie (250).

sur *Prangos pabularia* Lindl. en Tadjikistan, Ouzbékïe et Kirghïzie (196), Turkestan (250) et Himalaya du Nord-Ouest (115).

» *Sclerochorton junceum* Smith en Grèce (mont Parnasse, 177).

D'Afrique du Nord, la rouille est connue seulement sur *Peucedanum munbyi* Boiss., où elle a été signalée - sub nom. **P. libani** Magn. - dans la forêt d'Hafir près Tlemcen (pelouses humides près de la maison forestière) par R. Maire (1917, 30).

E. Gaumann (1933, 20) a décrit sur *Peucedanum munbyi* Boiss. en provenance d'Algérie (environs de Bossuet, 1300 m), où elle fut récoltée par A. Faure le 12 septembre 1929, une espèce nouvelle de rouille (**Puccinia munbyi** n. sp.) dont la diagnose, malheureusement succincte, fait état de téléutosores foliicoles et pétioïcoles (—) « 4 × 2 mm) et de téléutospores à contour souvent irrégulier, mesurant 42 - 51 - 63 × 25 - 29 - 32 μ , à épispore épais, jaunâtre mais fortement rembruni (brun sombre à brun noir) au sommet, apparemment non épaissi au sommet, à pédicelle apparemment court.

Peut-être ce champignon, dont seules les probasides ont été observées, correspond - il à la récolte algérienne de Maire citée ci-dessus (sur le même support, sub nom. **P. libani** Magn.) ?

Ecïdies et téléutos à partir de mars.

A rechercher en Tunisie.

Puccinia camiolica Voss, parasite de plusieurs espèces de *Peucedanum* en Eurasie et connu, entre autres, sur *P. schottii* = *petraeum* et *P. carvifolium* = *chabraei* en Autriche, Hongrie, Italie et Ukraine (196, 250) et sur *P. chrysanthum* en Asie Mineure (120), est très voisin de **P. libani** et ne s'en distingue que par le fait que les ecïdies sont solitaires ou groupées au plus par 2 à 5 (au lieu d'être réunies en groupes copieux et denses, pouvant atteindre 2 cm de longueur, comme chez **P. libani**).

Puccinia rugulosa Tranzs. (= *auloderma* Lindr. = **peucedani** - **parisiensis** Lindr.), qui vit sur de nombreuses espèces de *Peucedanum* en Eurasie et qui est connu, entre autres, sur *P. aegopodioides* en Grèce (177), *P. coriaceum* en Dalmatie (250), *P. gallicum* en Espagne (157), *P. officinale* en Italie (197) et *P. ruthenicum* en Russie méridionale (Saratov, Ukraine, Crimée, 196), est dépourvu d'ecïdies et possède des sores primaires (gros et pouvant atteindre —> 3 mm sur les feuilles et —> 1 - 3 cm sur les nervures et les pétioles) et des sores secondaires (foliicoles, petits et épars) [II : 24 - 40 × 18 - 25 μ , ép. brun jaunâtre et parfois épaissi —> 4 μ à la base et —> 6 μ au sommet, p. g. 3 - 4 ; III : 32 - 52 × 19 - 29 μ , ép. brunâtre et orné de fines verrues disposées en lignes longitudinales et parallèles, péd. hyalin et long mais caduc].

Puccinia cervariae Lindr. [= *athamanthae* (DC.) Lindr.], parasite de *Peucedanum cervaria* en Europe centrale, en Catalogne (157), dans les Pyrénées-orientales (172) et dans les Alpes maritimes (159), est également dépourvu d'ecïdies et possède des sores primaires et des sores secondaires comparables à ceux de l'espèce précédente [II : 25 - 40 × 20 - 30 μ , ép. brun et épais —> 4 - 10 μ au sommet, p. g. 3 - 4 ; III : 31 - 47 × 18 - 26 μ , ép. brun et lisse (non épaissi au sommet), péd. hyalin et court].

Puccinia bullata (Pers.) Wint. [ecïdies absentes ; sores primaires et sores secondaires comparables à ceux des espèces précédentes ; II : 25 - 40 × 18 - 28 μ , ép. brun et plus ou moins épaissi au sommet, p. g. 3 (rarement 4) ; III : 28 - 42 × 18 - 32 μ , ép. brun et lisse ou sublisse, péd. hyalin et court] vit sur des Ombellifères très variées (appartenant aux genres *Cenolophium*, *Cnidium*, *Hippomarathrum*, *Laserpitium*, *Peucedanum*, *Selinum*, *Seseli*, *Silaus*, *Tordylium* et *Trinia*) en Eurasie ; il est cité, entre autres,

sur *Peucedanum* sp. en Iran (Mazanderan, 2200 - 2600 m) par F. Petrak (1949, 131) et en Chine (206 bis).

Puccinia seseleas Guyot [écidies absentes ; sores petits (—→ 2 mm), épars ou disposés en lignes, brun à noir ; II : 27 - 37 (24 - 43) × 22 - 31 (19 - 33) μ , ép. brun dilué (2 - 4 μ , —→ 5 μ au sommet), p. g. 2 - 3 ; III : 34 - 47 (29 - 53) × 21 - 31 (18 - 35) μ , ép. sublisse ou indistinctement verruculeux au sommet, brun châtain et épais de 2,5 - 4 μ (—→ 5 μ au sommet), péd. hyalin et assez court (—→ 40 × 8 - 10 μ), méso-spores rares] vit sur *Seseli* plur. spec. (*cantabricum*, *glaucum*, *montanum* et *tortuosum*) en Europe centrale et méridionale (dont la Péninsule Ibérique) (162).

Puccinia plicata Kom. [III : 24 - 43 × 16 - 30 μ ; ép. brun sombre, ondulé - verruqueux et uniformément épais de 3 - 5 μ ; péd. hyalin et long (—→ 125 × 6 μ)] vit sur plusieurs espèces des genres *Ferulago* (*corduchorum* et *trifida*), *Hippomarathrum* (*se-rawschanicum*) et *Prangos* (*asperu'a*, *denticulata*, *ferulacea*, *pabularia* et *uloptera*) en Asie occidentale (Syrie, Turquie, Arménie, Tadjikistan, Turkestan, Perse et Himalaya).

PUCCINIA LOJKAIANA Thuem. (= ORNITHOGALI Hazsl.)

Spermogonies.

Sores confluent en longues séries, demeurant longtemps recouverts par l'épiderme, ensuite pulvérulents et noirs.

III : 40 - 65 × 22 - 35 μ ; ép. brun noir et verruqueux (non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court.

La rouille verruqueuse des *Muscari* et *Ornithogalum* est connue d'Europe centrale et méridionale et du bassin méditerranéen oriental (Crimée, 196 ; Asie-Mineure, 197) ; elle n'est pas signalée en Afrique du Nord.

La rouille lisse des *Bellevalia*, *Hyacinthus*, *Muscari*, *Ornithogalum* et *Scilla* (**Puccinia liliacearum** Duby) [spermogonies et écidiées ; sores densément groupés ou confluent, pulvérulents, brun roux ; III : 40 - 75 × 18 - 35 μ , ép. lisse, brun pâle et uniformément épais, péd. hyalin et assez long] est connue du continent européen et du bassin méditerranéen occidental (Baléares, 157) et oriental (Crimée, 196), mais n'est pas signalée en Afrique du Nord.

PUCCINIA MADRITENSIS Maire

Dans l'ensemble des nombreuses formes de rouille brune parasites des bromes et dont nous avons synthétisé en 1940-41 (229) le classement morphologique et biologique, **P. madritensis** Maire apparaît particulièrement bien adapté aux contrées périméditerranéennes ; il y est commun sur de nombreuses espèces de bromes (*Bromus madritensis* surtout, mais aussi *macrostachys*, *maximus*, *mollis*, *racemosus*, *secalinus*, *sterilis*, *tectorum*, *villosus*, etc...) et répond à la description suivante :

Sores épars ou plus ou moins groupés, ferrugineux à brun noir (avec faisceaux de paraphyses brunes et serrées dans les téléotosores).

II : 18 - 30 × 17 - 25 μ ; ép. brun dilué et épais de 1 - 1,5 μ ; p. g. 6 - 8.

III : L. 38 - 57 (30 - 70) × l.s. 16 - 24 (14 - 27) × l.i. 14 - 20 (11 - 27), en moyenne L. 44 - 48 × l.s. 17 - 21 × l.i. 15 - 18 μ , ép. 4 - 6 (3 - 8) μ au sommet, péd. brunâtre et court (—→ 10 μ).

Autant que son identification ait pu être correctement assurée

dans tous les cas, *P. madritensis* a été observé à ce jour en Europe méridionale, dans certaines îles méditerranéennes (Corse), en Asie occidentale [sur *Bromus alopecurus*, *fasciculatus*, *macrostachys*, *rubens*, *sterilis* et *villosus* en Palestine selon T. Rayss (1951, 136)] et en Afrique septentrionale :

Maroc : sur *Bromus alopecurus*, *hordeaceus*, *mollis*, *macrostachys*, *madritensis*, *sterilis*, *tectorum* et *villosus* en de très nombreuses stations : Tanger, Rif, Ourika (Grand Atlas), etc. selon Maire et Werner (1937, 52).

Algérie : sur *Bromus macrostachys*, *madritensis*, *maximus*, *mollis* et *villosus* dans tout le Tell selon O. Juel (1901, 7) et R. Maire (1914, à 1927, 26, 32, 36).

Tunisie : sur *Bromus madritensis* à Sousse selon P. A. Burollet (1927, 2) et dans la forêt de chênes-lièges de Tamera selon Guyot et Chabrolin (1938, 3), sur *Bromus mollis* à Tunis selon A. L. Guyot (1953, 5).

Dès 1901, O. Juel (7) émettait l'hypothèse que la rouille qui vit sur *Bromus madritensis* à Alger dérive de l'*Aecidium* de *Clematis cirrhosa* qui est si fréquent en hiver dans ce pays. Quelques années plus tard, R. Maire (1914, 26 et 1919, 32) confirmait, par de nombreuses observations en nature et par des recherches expérimentales, l'hypothèse de Juel et montrait que les écidies de *P. madritensis* se forment en grande abondance sur *Clematis cirrhosa* dès les premières pluies de l'automne. L'infection des bromes se fait au début de l'hiver ; le champignon se propage ensuite sur les bromes par ses urédos, et, au printemps, on trouve souvent ces Graminées couvertes de sores téléutosporifères ; les téléutospores passent l'été à l'état de vie latente et germent aux premières pluies d'automne.

Les écidies sur *Clematis cirrhosa* ont été rencontrées en grande abondance, d'octobre à février, dans tout le Tell algérien par R. Maire (*loc. cit.*) et dans les maquis du littoral vers Mehedia au Maroc par G. Malençon (1936, 53) ; en Tunisie, elles ont été vues à Soliman près Tunis en novembre 1929 selon Chabrolin et Guyot (1938, 3).

Les écidies sur *Clematis flammula* en Algérie sont en rapport, non avec *P. madritensis*, mais avec *P. agropyri* selon R. Maire (1919, 32).

Puccinia bromina Erikss., qui vit sur de très nombreuses espèces de brome en Eurasie, ne se distingue de *P. madritensis* que par de légers caractères : probasides un peu moins longues et peut-être un peu plus larges ; ses urédos paraissent à peu près identiques à ceux de *P. madritensis*⁸⁸, ses téléutospores répondent à la formule biométrique suivante :

88. — Guyot, Massenot, Montégut et Saccas (1948, 238) ont montré que le nombre de pores germinatifs des urédospores de *P. bromina* est le plus souvent de 6 - 10, mais peut atteindre jusque 12 et même 14 parfois.

III : L. 35 - 48 (30 - 60) $\times$ l.s. 14 - 24 (14 - 28) $\times$ l.i. 15 - 21 (12 - 26), en moyenne L. 38 - 46 $\times$ l.s. 18 - 21 $\times$ l.i. 15 - 19 μ .

La distribution géographique de **P. bromina** est nettement plus septentrionale⁸⁹ que celle de **P. madritensis** et englobe de vastes régions du territoire eurasiatique, où *Clematis cirrhosa* n'existe pas; l'hôte écidien de **P. bromina** en Eurasie demeure inconnu à ce jour⁹⁰.

Puccinia bromi-rupestris Maire, récolté par R. Maire le 7 mai 1916 en Algérie : Djebel Tenouchfi (département d'Oran), où il vit sur le couple d'hôtes *Ranunculus rupestris* - *Bromus madritensis*, et publié sous ce nom in *Champ. Afr. Nord* n° 4184, a été considéré, par Guyot et Maire (1938, 21) comme une simple forme (f. sp. **bromi-rupestris**) de **P. bromina**, auquel il s'identifie complètement par la structure de ses probasides :

III : L. 34 - 43 (32 - 48) $\times$ l.s. 18 - 21 (17 - 22) $\times$ l.i. 16 - 21 (15 - 24), en moyenne L. 39,4 $\times$ l.s. 18,7 $\times$ l.i. 18,3 μ .

Puccinia bromi-maximi Guyot est bien différent des précédents :

II : 20 - 31 $\times$ 19 - 24 μ , ép. hyalin ou faiblement brunâtre et épais de 1 - 1,5 μ , p. g. 6 à 9 (7 à 8 le plus souvent).

III : L. 44 - 70 (35 - 80) $\times$ l.s. 16 - 22 (13 - 26) $\times$ l.i. 13 - 17 (10 - 20), en moyenne L. 48 - 64 $\times$ l.s. 17 - 20 $\times$ l.i. 13 - 16 μ ,

ép. —» 3,5 - 5 (2 - 6,5) μ au sommet, péd. brunâtre et court (—» 16 μ), mésospores parfois présentes.

Il vit sur de nombreuses espèces de brome, dont surtout *Bromus maximus*) en région méditerranéenne; son hôte écidien est inconnu⁹¹. En Afrique septentrionale, **P. bromi-maximi** a été récolté en diverses circonstances :

Maroc : sur *B. macrostachys* à Oued Beth le 15 avril 1926 par R. Maire (sub nom. **P. madritensis** in herb. *Champ. Afr. Nord*, n° 8832).

Tunisie : sur *B. maximus* à Tunis en mai 1926 selon Chabrolin et

89. — De nombreuses localités de **P. bromina**, citées par divers mycologues en Europe méridionale et dans certaines îles méditerranéennes, concernent plus vraisemblablement **P. madritensis**.

90. — Ainsi que nous l'avons montré dès 1937 (228), l'attribution à **P. bromina** Eriks. d'un stade écidien sur diverses plantes de la famille des Borraginacées est la conséquence d'une confusion survenue, dans l'esprit de certains mycologues, entre cette espèce et **P. symphyti-bromorum** F. Müller, espèce bien distincte morphologiquement de la précédente et qui vit en Eurasie sur le couple d'hôtes *Bromus* plur. spec. (dont surtout *asper*, *erectus*, *inermis* et *ramosus*) - Borraginacée (écidies sur *Pulmonaria* et *Symphytum*, spermogonies seulement sur *Anchusa officinalis* et *Nonnea rosea*).

91. — O. Tréboux (1912, 278) a étudié, en Russie méridionale, une Urédinée évoluant sur le couple d'hôtes Borraginacée (*Lithospermum arvense* et *Myosotis sylvatica*) - *Bromus* (*squarrosus* et *tectorum*). Or, A. Lobik (1928, 168) a décrit, sur *Bromus tectorum* au Caucase, une rouille dont les dimensions des probasides (25 - 71,4 $\times$ 16,8 - 26,3 μ) l'apparentent à **P. bromi-maximi**.

Guyot (1938, 3) (sub nom. **P. rubigo-vera**) et à Beni Kraléd en avril 1939 selon A. L. Guyot (1946, 4).

Puccinia alternans Arthur f. sp. **bromi-erecti** Gaumann :

II : 20 - 26 (17 - 32) × 20 - 24 (17 - 25) μ , ép. flavescent à brunâtre et épais de 1 - 1,5 μ , p. g. 3 à 8 (4 à 5 le plus souvent).

III : L. 40 - 62 (35 - 73) × l.s. 12 - 18 (11 - 21) × l.i. 10 - 15 (9 - 17), en moyenne L. 44 - 58 × l.s. 14,5 - 16,7 × l.i. 11,6 - 13,6 μ , ép. —» 4 - 5 (2 - 7) μ au sommet, péd. brunâtre et court (—» 7 μ), téléutospores tricellulaires parfois présentes.

Vit en Europe sur le couple d'hôtes *Thalictrum* (surtout *minus*) - *Bromus* (surtout *erectus*, mais aussi *ramosus*, *villosus*, etc...).

Une rouille récoltée par G. Malençon sur *Bromus villosus* à El Hadjeb (Maroc), le 8 mai 1933, et classée sous le n° 72 dans les *Champignons du Maroc* de cet auteur, s'apparente, ainsi que nous l'avons signalé en 1940-41 (229), à **P. alternans** f. sp. **bromi-erecti**, qui peut précisément vivre sur ce support; mais la rareté des *Thalictrum* au Maroc et l'absence à ce jour de tout stade éciden reconnu sur ces plantes dans la région considérée laissent subsister quelque doute sur la détermination exacte de cette rouille⁹².

Le champignon que A. Canonaco (1936, 65) cite sur *Bromus adoensis* en Erythrée (urédos à Asmara en octobre 1910), sub nom. **P. bromina**, ne peut, pour le moment, être rattaché à aucune espèce définie; il en va de même des champignons indiqués à diverses reprises par P. L. M. Unamuno (1932 à 1940, 57, 58, 59), sub nom. **P. symphyti-bromorum**, sur *Bromus* plur. spec. au Maroc espagnol.

Puccinia glumarum (Schm.) Erikss. et Henn. est très rare sur les bromes en Europe septentrionale et centrale; il s'y présente avec les caractères morphologiques suivants :

Urédosores minuscules, de teinte jaune pâle ou orangé, disposés en séries linéaires pouvant atteindre plusieurs centimètres de longueur :

II : 23 - 27 (17 - 32) × 20 - 24 (15 - 28) moy. 24 - 26 × 21 - 23 μ , membrane subhyaline et épaisse de 1,5 (1 - 2) μ , p. g. 8 - 10 (6 - 12).

III : L. 32 - 50 (26 - 58) × l.s. 17 - 25 (14 - 29) × l.i. 14 - 20 (11 - 26), en moyenne L. 37 - 45 × l.s. 19 - 22 × l.i. 15 - 19 μ .

En Europe méridionale et dans le bassin méditerranéen, les rouilles des bromes présentées sous le nom de **P. glumarum** semblent bien plutôt s'apparenter à l'une ou l'autre des rouilles brunes précitées ou à quelque forme non encore caractérisée de **P. rubigo-vera**; tel semble être le cas, entre autres de **P. glumarum** f. **bromicola**

92. — Les téléutospores de **P. bromina** et de **P. madritensis** appartiennent au type brachysporé (la valeur du rapport $\frac{\text{longueur totale}}{\text{largeur inférieure}}$ étant inférieure à 3), tandis que les téléutospores de **P. alternans** et de **P. bromi-maximi** appartiennent au type dolichosporé (la valeur de ce même rapport étant supérieure à 3).

Sacc., observé sur *Bromus maximus* dans l'île de Malte par P. A. Saccardo (1914, 101) et montrant des urédospores mesurant 16 - 17 μ en diamètre et des téléospores mesurant 38 - 42 $\times$ 15 - 17 μ .

PUCCINIA MAGYDARIDIS Pat. et Trab.

Sores petits, épars, pulvérulents, brun à noir.

II : 24 - 35 $\times$ 19 - 27 μ ; ép. jaunâtre et épaissi au sommet ($\longrightarrow$ 5 - 7 μ), p. g. 3.

III : 35 - 50 (31 - 52) $\times$ 22 - 31 (20 - 34) μ ; ép. brun foncé, réticulé et uniformément épais de 2,5 - 5 μ ; péd. hyalin et court.

P. magydaridis est essentiellement connu sur *Magydaris tomentosa* Koch en Afrique du Nord, où il a été décrit en premier par Patouillard et Trabut (1897, 11) en Algérie et remarqué ensuite en un certain nombre de localités :

Algérie : plaine de la Mitidja (27), forêt de la Réghaïa (36).

Maroc : Tanger, Harcha (mont des Zaïans, 1000 m), Meknès, Rabat et Oued Nefifik (52, 53, 54, 58).

Par ailleurs, le champignon a été observé sur *Magydaris panacina* DC. (= *Cachrys panacifolia*) en Espagne (Madrid, 154, 157) et en Tunisie [Ras Tabia selon Chabrolin et Guyot (1938, 3)].

Urédos et téléutos de janvier à mai.

PUCCINIA MALVACEARUM Mont.

Sores compacts, proéminents et brun roux.

III : 45 - 65 (35 - 75) ($\longrightarrow$ 88) $\times$ 15 - 25 (12 - 28) μ ; ép. lisse et brun jaunâtre (1,5 - 4 μ , $\longrightarrow$ 5 - 10 μ au sommet) ; péd. hyalin et long ($\longrightarrow$ 160 μ).

Originnaire de l'Amérique du Sud, où elle fut signalée pour la première fois par Montagne au Chili en 1852, la rouille des Malvacées est aujourd'hui répandue dans le monde entier sur toutes sortes de Malvacées appartenant surtout aux genres *Alcea*, *Althaea*, *Lavatera* et *Malva*. Le bassin méditerranéen s'est prêté aisément à la pullulation de cette rouille, qui y est aujourd'hui fort commune sur :

Alcea apterocarpa Fenzl (Anatolie : Smyrne, 125).

Althaea longiflora Boiss. et Reut. [Tunisie : Sousse selon P. A. Burolet (1927, 2)].

» *rosea* Cav. [Portugal, Espagne, Maroc espagnol (60, 62), Malte, Crète, Chypre, Palestine, Turquie].

Lavatera cretica L. [Espagne, Maroc espagnol (58); Algérie : Alger et Oran (25, 27); Baléares; Tripolitaine : près Bir Sbea (83); Malte, Chypre, Palestine].

» *mauritanica* Dur. (Portugal).

» *punctata* All. (Corse, Palestine).

» *trimestris* L. [Portugal; Algérie : Oran (25)].

Malva microcarpa Desf. [Espagne; Algérie : Alger (27)].

» *nicacensis* All. [Tunisie : Tunis selon Chabrolin et Guyot (1938, 3) et Sousse selon P. A. Burolet (1927, 2); Palestine].

» *parviflora* L. [Espagne; Tunisie : Sousse selon R. Maire (1909, 8) et P. A. Burolet (1927, 2); Tripolitaine (82)].

» *rotundifolia* L. [Espagne, Maroc espagnol (59, 60)].

» *sylvestris* L. [Espagne, Baléares, Malte; Algérie : Tlemcen (25); Tunisie : Tunis selon O. Juel (1901, 7) et Chabrolin et Guyot (1938, 3); Tripolitaine : Casr Garian (83); Crète, Chypre, Antiliban, Asie Mineure].

» sp. [Maroc espagnol (63); Algérie : Batna et Biskra (24); Tunisie : Tunis, Kroussiah, Gafsa, Tozeur, Gabès et Aïn Draham selon N. Patouillard (1897, 12) et Kairouan selon A. L. Guyot (1946, 4); Tripolitaine : Bugheilan (83)].

Au Maroc français, **P. malvacearum** est connu (sur *Althaea hirsuta*, *longiflora* et *rosea*, *Lavatera cretica*, *olbia* et *trimestris*, *Malope trifida*, *Malva hispanica*, *nicacensis*, *parviflora*, *rotundifolia* et *sylvestris*) des localités suivantes : Tanger, Rif, Ouezzan, Meknès, Port-Lyautey, Rabat, Immouzer (Moyen Atlas, 1440 m), Beni Snassen, Fès, Hossana, Camp Monod, Casablanca, Settat (Chaouïa), Ourika (Grand Atlas), Safi, Marrakech, Tiznit, etc... (42, 51, 52, 53, 54, 56, 58).

Téleutos de février à mai.

PUCCINIA MARIANA Sacc.

Spermogonies.

Sores petits et noirâtres, demeurant longtemps recouverts par l'épiderme gonflé (urédospores mélangées aux téleutospores à l'intérieur des sores mixtes).

II : 25 - 38 × 23 - 30 μ ; ép. 3,5 μ ; p. g. 3 - 4 (? —> 5 ou 6) (équatoriaux).

III : 35 - 53 × 21 - 34 μ ; ép. lisse ou très finement ponctué-verruculeux et brun noir (non ou à peine épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court (—> 12, rarement —> 20 μ).

La rouille de *Silybum marianum* Gaertn., initialement décrite par P. A. Saccardo (voir *Sylloge fungorum*, 23, p. 699, 1915) d'après un échantillon originaire de l'île de Malte, est connue d'Europe méridionale (Espagne, 157), des îles méditerranéennes (Corse, 93 ; Malte - voir ci-dessus - ; Chypre, 90) et d'Asie occidentale (Palestine, 136) 93.

Non signalée d'Afrique du Nord ; à rechercher.

93. — Sur *Silybum marianum* sont également cités **Puccinia cirsii** [en France méridionale : Tarn par Eug. Mayor (1931), en Italie : Parme par Passerini selon A. Trotter (1908, 12), en Esthonie : Jardin botanique de Tartu par Lepik en 1939] et **Puccinia cruchetiana**. Eug. Mayor (1931) a pu, à plusieurs reprises, infecter *Silybum marianum* avec des téleutospores de *P. cirsii* prélevées sur *Cirsium oleraceum*. *P. cruchetiana*,

PUCCINIA MARQUESI Rolland

Sores petits, épars, pulvérulents, brun noir (urédospores mêlées aux téléutospores dans des sores mixtes).

II : 26 - 32 (25 - 38) $\times$ 24 - 28 (22 - 29) μ ; ép. jaune brunâtre et épais de 2,5 - 3 μ ; p. g. 2 (rarement 3).

III : 34 - 40 (30 - 41) $\times$ 23 - 30 (20 - 31) μ ; ép. brun, lisse ou finement verruqueux et uniformément épais de 1,5 - 3 μ ; péd. hyalin et long (—> 60 - 80 μ).

Initialement décrit sur *Seriola aetnensis* L. (= *Hypochoeris aetnensis* Benth. et Hook) des îles Baléares par L. Rolland (1904, 98), **P. marquesi** (très proche de **P. hypochoeridis** Oud.) a été retrouvé depuis, sur ce même support, à nouveau aux Baléares (154, 157), en Corse [Ajaccio - sub nom. **P. hieracii** (92), sub nom. **P. marquesi** (91) -, Bonifacio (93)] et en Algérie (forêt de Bainem près Alger, 27) ; par ailleurs, le champignon est cité sur *Hypochoeris glabra* L. de Corse (urédos à Zonza, 93) et de l'archipel de Madère (111) .

Urédos et téléutos de mai à août.

PUCCINIA MAUPASII Maire

Sores petits, épars, pulvérulents, brun noir (urédospores et téléutospores en mélange dans des sores mixtes).

II : 23 - 28 $\times$ 23 - 27 μ ; ép. brun et épais de 2 - 3 μ ; p. g. 3 - 4 (équatoriaux).

III : 33 - 52 $\times$ 20 - 29 μ ; ép. brun châtain, distinctement verruqueux (verruques le plus souvent disposées en lignes longitudinales) et épais de 3 - 5 μ (à peine épaissi au sommet) ; péd. hyalin, long (—> 110 μ) mais caduc.

P. maupasii, décrit par R. Maire en 1927 (34), vit sur *Rhaponticum acaule* DC. en Algérie (Maison Carrée près Alger, Baba Ali entre Alger et Blida). Il est vraisemblable que les champignons décrits sur le même support de Tunisie (La Manouba près Tunis) par N. Patouillard (1897, 11) (sub nom. **P. hieracii**) et de Tripolitaine (Goss Gerid et Selin près Misurata) par Saccardo et Trotter (1913, 83) (sub nom. **P. centaureae** var. **australis**) appartiennent à cette même espèce.

Urédos et téléutos en avril-juin.

A rechercher en Tunisie.

Puccinia rhapontici Sydow [sores petits, épars, pulvérulents, brun noir ; II non vus ; III : 30 - 40 (24 - 46) $\times$ 24 - 33 (20 - 35) μ , ép. brun châtain sombre, finement verruqueux et uniformément épais de 3 - 5 μ , péd. hyalin et très court] vit sur *Rhaponticum pusillum* Boiss. dans les montagnes de Syrie vers 1200 - 1800 m (123, 126, 142).

On connaît aussi, dans les massifs montagneux européens, **Puccinia centaureae-rhapontici** Mayor, **brigantiaca** Heim et **grosii** Font Quer, parasites de *Rhaponticum*

décrit par Eug. Mayor (1926) d'après une récolte faite sur *Silybum marianum* dans un jardin du canton de Vaud (Suisse) et récemment retrouvé sur ce même support à Toulouse par G. Dupias (1949), est proche de **P. cirsi** ; ses urédos mesurent 18 - 28 μ diam. ou 24 - 30 $\times$ 17 - 27 μ (ép. 2,5 μ ; p. g. 3) et ses téléutos mesurent 28 - 40 $\times$ 16 - 21 μ (ép. jaune brunâtre, très finement ou parfois indistinctement granuleux et uniformément épais de 2,5 μ ; péd. hyalin et très court).

plur. spec. (*cynaroides*, *heleniifolium* et *scariosum*) dans les Alpes et dans les Pyrénées ; les caractères distinctifs de ces diverses formes gagneraient à être éventuellement précisés.

PUCCINIA MAURITANICA Maire

Ecidies éparses ou groupées sur des macules pourpre-noir et recouvrant irrégulièrement toute la surface de la feuille.

I : 20 - 25 × 18 - 20 μ .

Sores petits (1 - 2 mm), épars, brun noir, demeurant longtemps recouverts par l'épiderme.

III : 42 - 55 × 20 - 25 μ ; ép. lisse et brun sombre (fortement épaissi au sommet) ; péd. brunâtre et assez long (→ 50 μ).

P. mauritanica est la seule Urédinée connue sur asperule en Afrique du Nord et est spécial à ce pays ; décrit en premier par R. Maire (1915, 27), il a été à nouveau l'objet d'une étude morphologique de la part de E. Gaumann (1938, 221), qui reconnaît aux probasides du champignon les dimensions moyennes 51 × 24,4 μ .

P. mauritanica vit surtout sur *Asperula hirsuta* Desf. en Algérie [où il paraît assez fréquent sur le Babor, sur le Djurdjura, sur l'Atlas de Blida et sur le littoral près de Zéralda (17, 27)] et au Maroc [Imasinen (Rif) (57), Reraya (Grand Atlas) (49, 51, 52)] ; il est aussi cité sur *Asperula aristata* L. dans l'Atlas de Blida (Algérie) par Battandier, Maire et Trabut (1914, 17).

Ecidies et téléutos en mai.

A rechercher en Tunisie.

D'autres espèces de Puccinies, qui paraissent séparables morphologiquement et étroitement spécialisées biologiquement, vivent sur les asperules en Eurasie, mais n'ont pas été vues sur le continent africain ; elles ont été récemment étudiées par E. Gaumann (1938, 221) et peuvent être distinguées sur les bases suivantes :

— **Puccinia asperulae - aparines** Gaumann (? = **asperulae - aparines** Picb.) sur *Asperula aparine* M. B. (non = *Galium aparine* L.) [pas d'urédos ; III : 34 - 44 (28 - 52) × 12 - 15 (8 - 18), moy. 38 - 40 × 13 - 14 μ , ép. lisse et brun pâle, (→ 4, plus rarement → 6 μ au sommet)].

— **Puccinia asperulae - cynanchicae** Wurth sur *Asperula cynanchica* L. (incl. *longiflora* W. et K. et *montana* W. et K.) [spermogonies et écidies ; I : 17 - 22 × 15 - 18 μ ; II : 24 - 30 (20 - 34) × 18 - 25 (15 - 28), moy. 27 - 28 × 22 μ , p. g. 2 ; III : 42 - 60 (32 - 64) × 18 - 25 (15 - 26), moy. 50 - 53 × 20 - 23 μ , ép. lisse et brunâtre (→ 10 - 14 μ au sommet), péd. brunâtre, long (→ 50 μ) et large (8 - 13 μ), persistant].

— **Puccinia asperulae - luteae** Gaumann sur *Asperula lutea* Sibth. [II : 26 - 32 (22 - 37) × 21 - 27 (10 - 32), moy. 28 - 30 × 23 - 25 μ ; III : 50 - 60 (41 - 75) × 22 - 30 (17 - 37), moy. 55 - 57 × 25 - 27 μ , ép. lisse et brun (→ 16 μ au sommet)].

— **Puccinia asperulae - odoratae** Wurth sur *Asperula odorata* L. [écidies ; I : 14 - 21 μ diam. ; II : 20 - 30 (18 - 32) × 18 - 25 (15 - 28), moy. 25 - 27 × 22 - 23 μ ; III : 30 - 45 (25 - 52) × 15 - 22 (13 - 25), moy. 36 - 40 × 18 - 20 μ , ép. lisse et brunâtre (→ 7 μ au sommet), péd. assez court et peu coloré].

— **Puccinia asperulina** (Juel) Lagh. (= **Aecidium asperulae - ciliatae** Savul.) sur *Asperula ciliata* Roch. et *tinctoria* L. [mycélium écidioogène généralisé, déformant et stérilisant ; I : 15 - 20 μ diam. ; II : 22 - 28 × 18 - 24 μ ; III : 40 - 50 × 15 - 26 μ ,

ép. lisse et brun jaunâtre (très mince et non ou à peine épaissi au sommet), péd. jaunâtre et court].

— *Puccinia coetanea* Bubak sur *Asperula glauca* Bess. (= *galioides* MB.) [spermogonies et écidies; I : 20 - 26 × 15 - 22 μ ; II : 22 - 30 (18 - 34) × 18 - 26 (16 - 30), moy. 26 × 22,5 μ , p. g. 2 - 3; III : 35 - 45 (30 - 52) × 18 - 25 (15 - 30), moy. 40 - 43 × 20 - 23 μ , ép. lisse et brun pâle (→ 15 - 18 μ au sommet), péd. peu coloré, long (→ 50 μ) et persistant].

— *Puccinia helvetica* Schroet. sur *Asperula taurina* L. [II : 20 - 30 × 20 - 24 μ ; III : 26 - 40 × 17 - 26 μ , ép. lisse et brun (peu épaissi au sommet), péd. hyalin et assez court].

Puccinia punctata Link a été vu sur *Asperula breviflora* en Syrie et sur *Asperula humifusa* en Iran et en Russie d'Asie (voir p. 118).

Puccinia spilogena Lindr. [II : 23 - 30 × 15 - 22 μ ; p. g. 1 (plus rarement 2); III : 35 - 50 × 18 - 25 μ , ép. lisse et brun (→ 6 - 11 μ au sommet), péd. jaunâtre et plus court que la spore] est connu sur *Asperula molluginoides* en Azerbeïdjan et Iran.

Aecidium libanoticum P. Magnus (spermogonies; mycélium écidio-gène généralisé et déformant; I : 15 - 20 × 15 - 17 μ ; c. p. 32 - 50 × 17 - 23 μ) vit sur *Asperula libanotica* en Palestine et Syrie.

PUCCINIA MEGATHERIUM Sydow

Sores assez petits, épars ou confluent, pulvérulents, bruns.

III : 40 - 72 × 40 - 68 μ ; ép. brun pâle, lisse et uniformément épais → 20 μ ; péd. hyalin et très long, mais ordinairement rompu à la base.

Cette curieuse Puccinie, initialement décrite par P. et H. Sydow (1904, 264) du Caucase sur *Gagea reticulata* Roem. et Schult. et récemment rencontrée sur ce même support dans l'Inde, est connue aussi du bassin méditerranéen oriental : Tripolitaine [sur *Gagea* sp. selon P. A. Saccardo (1913, 82)] et Tunisie, où R. Maire (1909, 8) la cite comme ayant été récoltée dans le pays (sans indication plus précise de lieu), sur *Gagea fibrosa* (Desf.) Schultes, non Batt. et Trab. nec Dur. (= *G. reticulata* Batt. et Trab., non Roem. et Schult.), à l'occasion de la Session de la Société Botanique de France tenue dans la Régence en 1909.

PUCCINIA MENTHAE Pers.

Spermogonies et écidies (rares et groupées en amas allongés sur les nervures, pétioles et tiges).

I : 24 - 40 × 17 - 28 μ .

Sores petits, épars ou groupés, pulvérulents, brun à brun noir.

II : 22 - 30 (17 - 34) × 17 - 22 (14 - 26) μ ; ép. brun pâle et épais de 1,5 μ ; p. g. 2 - 3.

III : 25 - 32 (22 - 37) × 21 - 24 (19 - 25) μ ; ép. sublis ou verruculeux et brun sombre (non épaissi au sommet); péd. hyalin et assez long (→ 50 - 62 μ); mésosporos parfois présentes.

La rouille des Labiées est extrêmement commune sur un grand nombre de plantes de cette famille (appartenant surtout aux genres *Calamintha*, *Clinopodium*, *Lycopus*, *Mentha*, *Origanum* et *Satureia*) dans tout l'Ancien Monde et en particulier dans le bassin

méditerranéen; elle a été observée sur *Mentha aquatica* et *insularis* en Corse, sur *Mentha* plur. spec. en Sardaigne et en Sicile, sur *Mentha aquatica* en Crète, sur *Origanum majorana* en Tripolitaine, sur *Mentha viridis* à Malte, sur *Calamintha candidissima* et *Clino-podium plumosum* en Algérie (Oran et Blida, 16, 17, 32), sur *Mentha longifolia*, *piperita* et *rotundifolia* et sur *Satureia atlantica*, *baborensis*, *calamintha*, *rotundifolia* et *vulgaris* au Maroc (nombreuses localités et jusque 1700 m dans le Moyen Atlas et le Grand Atlas, 52), *Mentha longifolia* au Hoggar (écidies et urédos) (87).

De Tunisie, *P. menthae* est connu sur *Mentha* sp. à Aïn Draham et Feriana selon N. Patouillard (1897, 12) et sur *Origanum majorana* dans les jardins de l'oasis de Gabès selon R. Maire (1909, 8).

PUCCINIA MESNIERIANA Thüm.

Sores foliocolles et non déformants, gros (1 à 5 mm), compacts, bombés et noirs.

III : 50 - 70 (38 - 74) $\times$ 12 - 19 μ ; ép. lisse et brun roux, prolongé au sommet en 1 - 7 cornicules courts ou plus ou moins nettement développés ; péd. subhyalin et court (—> 35 $\times$ 2 - 4 μ).

Décrite en premier par F. von Thümen (1878, 198) d'après un échantillon sur *Rhamnus alaternus* récolté par Mesnier au Portugal, la rouille couronnée des *Rhamnus* s'est révélée depuis inféodée à de nombreuses espèces de ce genre dans une aire largement périméditerranéenne⁹⁴ :

sur *Rhamnus alaternus* L. : Péninsule Ibérique (154, 157, 190), Maroc (52).

» » *glandulosa* : île Ténériffe (264).

» » *lycioides* L. : Algérie (Aumale, 16).

» » *oleoides* L. : Algérie (dunes de Zéralda, 29; Mazzer, 16), Maroc (Ifrane dans le Moyen Atlas, 1600 m, 53).

» » *palaestina* Boiss. : Palestine (136).

» » *prunifolia* : Grèce (177) et Crète (1450 m, 96).

» » *punctata* Boiss. : Liban (700 - 1300 m) (123, 126).

» » *spathulifolia* Fisch. et Mey. : Turkmenistan (196).

Téleutos d'avril à juillet.

A rechercher en Tunisie⁹⁵.

94. — Au Maroc, *P. mesnieriana* est cité par Maire et Werner (1937, 52), sur ses deux hôtes locaux (*Rhamnus alaternus* et *oleoides*) en de nombreuses localités ; Tanger, mont Zerhoun, Moyen Atlas (plur. stat. —> 1600 m), Grand Atlas (Ourika).

95. — P. Dietel (1897) a fait remarquer la grande ressemblance entre les probasides de *P. mesnieriana* Thüm. et celles de *P. coronata* Corda ; W. Tranzschel (1939) considère *P. mesnieriana* comme dérivant de *P. coronata* par la perte des stades écidien et urédosporé.

Puccinia schweinfurthii (P. Henn.) P. Magn. (= *Rostrupia schweinfurthii* P. Henn.), qui vit sur *Rhamnus prinoides* et *staddo* en Afrique orientale tropicale et dont les téleutospores sont plus ou moins nettement digitées au sommet, possède un mycélium pérennant et déformant (production de balais de sorcière).

PUCCINIA MICROLONCHI Sydow

Sores petits, épars, pulvérulents, bruns.

II : $24 - 32 \times 20 - 28 \mu$; ép. jaune brunâtre et épais de $1,5 - 3$ (——— 4μ ; p. g. 3 (rarement 2).

III : $30 - 42 \times 19 - 26 \mu$; ép. brun châtain, très finement ponctué et uniformément épais de $2,5 \mu$; péd. hyalin et très court.

La rouille des *Microlonchus* (surtout *M. salmanticus* DC. = *Centaurea salmantica* L. = *Mantisalca salmantica* Briq. et Cavill.) est confinée au bassin méditerranéen occidental : Espagne, France, Italie et Afrique septentrionale :

Maroc : sur *M. salmanticus* à Dayet el Ahoua (Moyen Atlas, 1700 m, 53).

Algérie : sur *M. salmanticus* à Saint Arnaud (27) et sur *M. tellus* Spach. dans l'Oued Biskra (24).

Tunisie : sur *M. duriaei* Spach. à Tunis selon Chabrolin et Guyot (1938, 3).

Urédos et téléutos en juin-août.

PUCCINIA MONTAGNEI de Toni

Sores petits (1 mm), compacts, proéminents, brun roux puis brun noir.

III : $40 - 48$ (35 - 52) $\times 10 - 16 \mu$; ép. ocracé et lisse (——— $4 - 9 \mu$ au sommet) ; péd. hyalin et long (——— 112μ)⁹⁶.

Parasite des *Herniaria* (*cinerea*, *glabra*, *latifolia* et *maritima* surtout) en Europe sud-occidentale (France, Portugal, Espagne), *P. montagnei* est cité du Maroc (Mehedia), sur *Herniaria cinerea* DC., par G. Malençon (1936, 53).

PUCCINIA NOLLETIAE Malençon

Sores petits (0,5 mm), épars ou confluent, d'abord pulvérulents et bruns, ensuite compacts et noirs.

II : globuleuses ou ovoïdes ; ép. fauve et épais de 2μ ; p. g. 3 (équatoriaux).

III : $41 - 45 \times 26 - 29 \mu$; ép. lisse ou indistinctement ponctué, brun sombre (——— 8μ au sommet) ; péd. hyalin et assez long (——— 40μ).

Ce parasite de *Nolletia chrysocomoides* (Desf.) Cass. est demeuré jusqu'ici exclusivement marocain, n'ayant été observé qu'une seule fois, le 3 mars 1935, dans le maquis couvrant les dunes au dessus de Mogador par G. Malençon qui le décrit en 1936 (53).

A rechercher en Algérie et en Tunisie.

96. — La distinction morphologique entre *P. montagnei* et *P. herniariae*, tous deux parasites des *Herniaria*, a été récemment précisée par G. Viennot-Bourgin (1951, 279).

PUCCINIA NOTOBASIDIS Frag.

Sores petits, épars, brun sombre et pulvérulents (urédospores mêlées aux probasides à l'intérieur de sores mixtes).

II : 22 - 27 μ diam. ; ép. brunâtre.

III : 30 - 45 $\times$ 18 - 33 μ ; ép. lisse et brun châtain (non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court.

La rouille de *Notobasis syriaca* Cass. (= *Cirsium syriacum* Gaertn.), décrite en premier par R. G. Fragoso en 1926, a été redécrite peu après, ici et là, par différents auteurs et sous des appellations distinctes qui méritent certainement d'entrer en synonymie du nom créé par Fragoso en 1926 : *P. notobasidis* n. sp. de J. Ch. Politis (1935, 175) en Grèce et *P. notobasis* n. sp. de Tr. Savulescu et T. Rayss (1935, 137) en Palestine.

Actuellement, *P. notobasidis* est connu uniquement des rives et îles méditerranéennes : Maroc (Tetouan, 64; Tissa, 56; Volubilis, 52), Grèce (Attique, 175), Syrie (135), Palestine (137) et Chypre [sub nom. *P. sclerotoides* (94) = *P. notobasidis* (95)].

A rechercher en Tunisie.

PUCCINIA OBSCURA Schroet.

Spermogonies et écidies.

I : 16 - 31 $\times$ 13 - 23 μ ; c.p. 30 - 45 $\times$ 18 - 25 μ (ext. 6 - 10 μ , int. 3 - 5 μ).

Sores épars (sur macules brunes), d'abord pulvérulents et brun jaunâtre, ensuite assez compacts et brun noir.

II : 16 - 30 $\times$ 15 - 24 μ ; ép. brun pâle et échinulé ; p.g. 2.

III : 30 - 50 (25 - 60) $\times$ 15 - 20 (13 - 22) μ ; ép. lisse et brunâtre ($\rightarrow$ 4 - 8, rarement $\rightarrow$ 12, très rarement $\rightarrow$ 15 μ au sommet) ; péd. subhyalin et assez long ($\rightarrow$ 48 μ) ; mésospores parfois présentes.

La rouille « obscure » des luzules, qui tire son nom des larges macules sombres qu'elle provoque sur les feuilles des plantes malades, vit sur de nombreuses espèces de luzule sur une grande partie du continent eurasiatique (jusqu'aux îles Féroé vers le Nord, jusqu'en Chine vers l'Est) ; en région méditerranéenne, elle est connue de l'Europe méridionale (de la Péninsule Ibérique au Caucase), de certaines îles méditerranéennes comme la Corse⁹⁷ et de l'Afrique du Nord (Algérie et Maroc). Certains hôtes et certaines localités sont particulièrement intéressants à citer :

sur *Luzula campestris* DC. (incl. *multiflora* Lej.) aux Açores (103) et en Espagne

» » *forsteri* DC. en Corse (forêt de Valdioniello, 92 ; col de Vizzavona, 93) et Algérie (gorges de Taza entre Bougie et Djidjelli, 26, 31)

97. — R. Maire (1914, 26) a conclu à l'identité morphologique entre *P. obscura* Schroet. et *P. beschiana* Maire ; celui-ci avait été décrit par R. Maire (1901, 92) d'après une récolte faite sur *Luzula forsteri* en forêt de Valdioniello dans l'île de Corse.

sur *Luzula graeca* Kunth. en Algérie (Atlas de Blida, 17, 26, 31, 32; forêts de cèdres de Lalla Khadidja dans le Haut Djurdjura, 17, 32) et au Maroc [mont Tiziren (Rif, 1900 m, 52)]

- » » *lactea* E. Mey. au Portugal et en Espagne
- » » *purpurea* Lk. dans l'archipel de Madère
- » » *spicata* DC. en Espagne (Sierra Nevada).

L'étude morphologique et biologique du groupe des Puccinies parasites des luzules en Europe centrale a permis récemment à E. Gaumann (1937, 219) de reconnaître, à côté de l'espèce - type ***Puccinia obscura*** Schroet. vivant sur le couple d'hôtes *Luzula-Bellis*⁹⁸ et comportant plusieurs formes spéciales d'inégale spécialisation parasitaire⁹⁹, deux autres espèces distinctes :

— ***Puccinia luzulae*** Libert [= ***oblongata*** (Link) Winter] (urédospores hyalines, apparemment lisses ou à échinulations visibles seulement à l'immersion; téléutospores à épispore épais —» 17 μ au sommet) vivant sur le couple d'hôtes *Luzula* (*forsteri*, *luzulina*, *pilososa*, *spicata* et *sudetica*) - *Bellis* en Europe¹⁰⁰.

— ***Puccinia luzulae-maximae*** Dietel (urédospores brun foncé et mesurant 30 - 31 $\times$ 23 - 24 μ ; téléutospores à épispore épais —» 12 μ au sommet) vivant sur *Luzula maxima* et *sylvatica* en Europe (hôte écidien inconnu)¹⁰¹.

Pour ce qui est des formes biologiques de ***P. obscura*** existant en Afrique du Nord, R. Maire (1914, 26 et 1917, 31) admet les suivantes¹⁰² :

98 — Ch. B. Plowright, en 1884, fut le premier à montrer que l'*Aecidium bellidis* Thuem., qui vit sur *Bellis perennis* en Europe, s'inscrit dans le cycle évolutif de ***P. obscura*** Schroet.

99. — Les formes spéciales reconnues par E. Gaumann (1937, 219) au sein de l'espèce ***P. obscura*** Schroet., sont les suivantes :

- f. sp. ***campestris*** Gm. sur *Luzula campestris*, *forsteri*, *spicata* et *sudetica* (hôtes principaux), *pilososa* (hôte accessoire).
- f. sp. ***luzulinae*** Gm. sur *Luzula luzulina*, *spicata* et *sudetica*.
- f. sp. ***multiflorae*** Gm. sur *Luzula multiflora*, *spicata* et *sudetica*.
- f. sp. ***niveae*** Gm. sur *Luzula nivea*.
- f. sp. ***pilosae*** Gm. sur *Luzula luzulina* et *pilososa* (hôtes principaux), *campestris* (hôte accessoire).

100. — Selon P. et H. Sydow (1904, 264), ***P. oblongata*** pourrait vivre aussi sur *Luzula campestris*, *maxima* et *nivea*; les téléutospores, qui mesurent 35 - 80 $\times$ 16 - 24 μ , sont épaisses au sommet de 10 - 18 (—» 25) μ , tandis que les urédospores mesurent 28 - 52 $\times$ 12 - 18 μ .

Selon W. Tranzschel (1939, 196), ***P. oblongata*** a été observé sur *Luzula rufescens* Fisch. (incl. *japonica* Buch.) en Mongolie et Kamtchatka.

101. — Selon la diagnose originale, les urédo- et téléutospores de ***P. luzulae-maximae*** mesurent respectivement 23 - 40 $\times$ 17 - 29 μ et 30 - 60 $\times$ 12 - 23 μ ; l'épispore des probasides est épais de 6 - 12 μ au sommet.

102. — En dehors de l'Algérie (où il fut cité en premier sous le nom d'*Aecidium compositarum* var. *bellidis* Dur. et Mont.), l'*Aecidium* sur *Bellis sylvestris* est aussi signalé en Grèce (177), en France méridionale (forêt du Dom de Bomes dans le Var,

— une forme vivant sur le couple d'hôtes *Luzula graeca* - *Bellis sylvestris* dans l'Atlas de Blida et dans les montagnes du Djurdjura. Forme expérimentalement prouvée; il ne se produit pas d'urédozoaires, mais seulement quelques urédospores à la périphérie de la plupart des sores téléutozoaires;

— une forme vivant sur le couple d'hôtes *Luzula forsteri* - *Bellis sylvestris* sur le littoral de Djidjelli (observations faites en nature; abondants urédos formés, parfois même sans téléutos);

— une forme vivant sur le couple d'hôtes *Luzula graeca* - *Senecio perralderianus* dans la forêt d'Aït Ouaban (montagnes du Djurdjura) (observations faites en nature au cours de la Session de la Société Botanique de France en Algérie en 1914).

Ecidies surtout en hiver; urédos de décembre à août; téléutos à partir de mai.

A rechercher en Tunisie.

PUCCINIA OBTEGENS (Link) Tul. (= SUAVEOLENS Rostr.)

Spermogonies et sores primaires recouvrant entièrement les pieds envahis, qui sont déformés et stérilisés et dégagent une odeur forte et agréable; sores secondaires épars.

Sores petits, pulvérulents, brun à brun noir.

II : $21 - 28 \times 20 - 26 \mu$; ép. brun dilué; p. g. 3.

III : $26 - 42 \times 17 - 25 \mu$; ép. brun et finement verruculeux (mince, non épaissi au sommet); péd. hyalin et court.

Cette rouille très particulière de *Cirsium arvense* est fort commune sur toute l'étendue du continent eurasiatique; en pays méditerranéen, elle a été observée en Europe méridionale (de la Péninsule Ibérique au Caucase) et jusqu'en Iran (132), mais ne semble accéder ni aux îles méditerranéennes ni à l'Afrique septentrionale.

PUCCINIA ODONTOLEPIDIS Frag.

Sores épars, pulvérulents, brun - noir.

II : $27 - 35 (25 - 40) \times 24 - 30 (20 - 33)$, moy. $29 - 34 \times 25 - 27 \mu$; ép. brun jaunâtre et épais de $2,5 - 3,5 \mu$; p. g. 3 (rarement 2).

III : $33 - 50 (30 - 54) \times 22 - 30 (20 - 35)$, moy. $38 - 46 \times 22 - 28 \mu$; ép. brun et finement ponctué ($4 - 5 \mu$, $\longrightarrow 7 \mu$ au sommet); péd. hyalin et assez court ($\longrightarrow 40 \mu$).

Créé par R. G. Fragoso (1918, 154) pour désigner une rouille observée sur *Cirsium odontolepis* Boiss. dans les monts Guadarrama et Guadalajara en Espagne, le binôme **Puccinia odontolepidis** Frag.

251), également dans la Péninsule Ibérique : Barcelone et Portugal (sub. nom. *Aecidium montagnei* Frag., 157) et dans l'île de Malte (sub. nom. *Aecidium bellidis-sylvestris* Sacc., 267).

N. Patouillard (1909, 16) avait antérieurement signalé *Aecidium bellidis* f. *bellidis-sylvestris* sur *Bellis sylvestris* à Teniet el Haad dans le massif de l'Ouarsenis (Algérie).

L'*Aecidium* sur *Senecio perralderianus* n'est connu que d'Algérie; il a été décrit par R. Maire (1919, 32) (sub. nom. *Aecidium perralderianum*).

mérite de s'appliquer à d'autres récoltes faites sur divers *Cirsium* dans le bassin méditerranéen occidental :

a) sur *Cirsium crinitum* Boiss., *ferox* DC. et *monspessulanum* All. dans les Alpes méridionales françaises vers 500 - 1200 m (A. L. Guyot, 1951, 161).

b) sur *Cirsium eriophorum* Scop. dans les Pyrénées centrales (G. Dupias, 1951, 152).

c) sur *Cirsium monspessulanum* All. dans les Pyrénées orientales vers 1300 - 1400 m (Nicolas et Aggéry, 1950, 172).

d) sur *Cirsium odontolepis* Boiss. dans le Moyen Atlas marocain (Maire et Werner, 1937, 52).

D'après les diagnoses originales données par les auteurs, il semble bien que *Puccinia taygetea* Maire [II et III sur *Cirsium* sp. sur le mont Taygète en Grèce (177) ; III : 40 - 54 × 20 - 27 μ , ép. très finement ponctué, péd. long mais caduc], *Puccinia kermansensis* Syd. [II et III sur *Cirsium bracteosum* et *spectabilis* in prov. Kerman, Perse mérid. (264) ; III : 37 - 54 × 19 - 27 μ , ép. verruqueux et épais de 3 - 3,5 μ , péd. — 35 μ] et *Puccinia tiflisensis* Petrak [III sur *Cirsium strigosum* in prov. Tiflis, Caucase (260 bis) ; III : 28 - 46 × 22 - 32 μ , ép. sublisce et épais de 2,5 - 4 μ , péd. — 50 μ] soient assez étroitement apparentées à *P. odontolepidis*.

PUCCINIA PACHYDERMA Wettst.

Sores petits mais groupés ou confluent en amas parfois volumineux (— 8 mm), brun sombre, pulvérulents.

III : 32 - 48 (31 - 52) × 30 - 40 (25 - 44) μ ; ép. lisse, brun pâle et uniformément épais de 3 - 10 μ ; péd. hyalin, assez long (— 50 μ) mais précocement caduc ; mésospores parfois présentes.

Découverte en 1882 sur *Gagea caucasica* et *pusilla* en Perse et décrite par Wettstein en 1887 (139), la rouille épaisse des *Gagea* a été rencontrée depuis :

sur *Gagea bulbifera* R. et S. en Crimée (196)

» » *chlorantha* R. et S. (= *caucasica* Stapf) en Azerbeïdjan (196) et Perse (139)

» » *damascena* Boiss. et Gaill. en Palestine (136)

» » *foliosa* R. et S. en Algérie (Atlas de Blida selon Batandier, Maire et Trabut, 1914, 17)

» » *graeca* (= *Lloydia graeca* L.) dans l'île de Crète (142)

» » *pusilla* R. et S. en Russie méridionale (Sizran, Tambov, Voronej, Kharkov, Simféropol, Saratov et Novotcherkask, 196) et Perse (139)

» » *rigida* Boiss. et Sprunn. en Palestine (Jerusalem, 136)

» » *tenuifolia* (Boiss.) Fomin. en Palestine (désert de Jérhuda, 136)

» » sp. en Palestine (désert de Jérhuda, 137), Algérie [les Lacs entre Batna et Constantine, 800 m, selon A. L. Guyot (1946, 4)] et Maroc [Taliouine (Anti Atlas, 1000 m) selon G. Malençon (1936, 53)].

La morphologie du champignon a été récemment bien étudiée par G. Malençon (1936, 53) et par T. Rayss (1951, 136)¹⁰³.

Téléutos de février à avril.

A rechercher en Tunisie.

PUCCINIA PARONYCHIAE Unam.

Sores petits, épars ou confluent et recouvrant parfois toute la surface de la feuille, compacts, brun châtain.

III : $40 - 46 \times 12 - 18 \mu$; ép. lisse et brun jaunâtre ($\longrightarrow 12 \mu$ au sommet papilleux) ; péd. hyalin et long ($\longrightarrow 65 - 100$, très rarement $\longrightarrow 140 \mu$).

Cette rouille n'est connue à ce jour que du Maroc espagnol, où elle a été observée le 18 juin 1928, sur *Paronychia kapela* (Hacq) A. Kerner, dans les monts Yeel Kelti (Rif, 1900 m) par Dr. P. Font Quer et décrite par P. L. M. Unamuno en 1933 (58).

A rechercher en Algérie et en Tunisie.

PUCCINIA PHLOMIDIS Thuem.

Spermogonies et écidies (celles-ci en groupes denses recouvrant souvent toute la surface de la feuille).

I : $20 - 26 \times 10 - 16 \mu$; c. p. $30 - 37 \times 20 - 26 \mu$ (ext. $4 - 6 \mu$, int. $4 - 6 \mu$).

Sores petits, épars ou disposés en cercle, pulvérulents, bruns.

II : $23 - 30 \times 19,5 - 25 \mu$ [observé seulement par H. Bremer (1952, 112 bis)].

III : $23 - 44 \times 16 - 31 \mu$; ép. lisse et brunâtre (non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et très court.

La rouille des *Phlomis* vit sur plusieurs espèces de ce genre (dont surtout *tuberosa* L.) en Eurasie (jusqu'en Mongolie vers l'Est) ; en région méditerranéenne, elle est connue, entre autres, sur *Phlomis armeniaca* Willd. en Turquie (Ankara, 112, 112 bis), *brevilabris* Ehrh. en Syrie (Liban et Antiliban, 1700 - 1900 m, 126), *fruticosa* L. en Grèce (142) et en Sicile (197), *herbaventi* L. en Espagne (157), *laciniata* L. (= *Eremostachys laciniata* Bnge) en Palestine (136), *nissolii* L. en Asie Mineure (mont Sultandagh, 1100 m, 124), *orientalis* Mill. en Syrie (142) et *tuberosa* L. en Crimée (196).

103. — A. Trotter (*Nuov. Giorn. bot. ital.*, p. 5, 1916) a décrit *Aecidium gageae* n. sp. [I : $16 - 23 \times 16 - 20 \mu$; c. p. $\longrightarrow 70 \times 25 \mu$ (ext. $4 - 7 \mu$, int. $4 - 7 \mu$)] sur *Gagea reticulata* A. et H. Sch., près Ain ez Zerga in Geb. Fassato en Tripolitaine — voir description in *Sylloge Fungorum*, 23, p. 902 — ; un *Aecidium* identique est indiqué par W. Tranzschel (1939, 196) sur *Gagea fedtschenkoana* Pasch. en Kazakhstan et *pusilla* R. et S. en Russie méridionale (Saratov, Novotcherkask) et sur divers *Allium* aux confins de la Turquie.

Tenant compte de ce que les téléutospores de *Puccinia wolaensis* Nawaschin (III : $35 - 58 \times 30 - 45 \mu$; ép. lisse, brun dilué et uniformément épais $\longrightarrow 12 \mu$; péd. hyalin et court ; mésospores parfois présentes), parasite de *Stipa pennata* en Russie méridionale (Saratov) et de quelques autres espèces de *Stipa* en région transcaspienne, ressemblent à celles de *P. pachyderma*, W. Tranzschell (1939, 196) suggère que l'*Aecidium gageae* Trotter puisse entrer dans le cycle de développement de *P. wolaensis*.

La présence du champignon n'a jamais été reconnue de façon certaine en Afrique du Nord; cependant, il apparaît très vraisemblable que les spermogonies observées sur *Phlomis* sp. à Lambèse près Batna (Algérie) par A. Jaczewski (1893, 24) et les écidies remarquées sur *Phlomis herba-venti* dans les montagnes de Numidie (Bou Talel, à Attafi, 1400 m) par R. Maire (1927, 33) puissent appartenir à *P. phlomidis*¹⁰⁴.

Ecidies en avril-juin, téléutos dès juin.

A rechercher en Afrique du Nord.

PUCCINIA PHRAGMITIS (Schum.) Koern. (= TRAILLII Plowr.)¹⁰⁵

Spermogonies et écidies (celles-ci en groupes denses orbiculaires, larges parfois de 1,5 cm et reposant sur des macules purpurines du limbe).

I : 16 - 27 × 12 - 24 μ ; c. p. (ext. $\rightarrow$ 10 μ , int. 3 - 4 μ).

Sores grands et linéaires ($\rightarrow$ 10 × 2 mm), épars, groupés ou confluent, d'abord pulvérulents et bruns, ensuite compacts et noirs, dépourvus de paraphyses.

II : 23 - 35 × 16 - 26 μ ; p. g. 4 (équatoriaux).

III : 40 - 55 (35 - 65) ($\rightarrow$ 75) × 18 - 25 (15 - 31) μ ; ép. lisse ou finement granuleux au sommet et brun ($\rightarrow$ 3 - 11 μ au sommet); péd. brun jaunâtre, long (100 - 250 μ), épais (5 - 10 μ) et persistant.

Cette rouille cosmopolite, parasite des *Arundo* et *Phragmites* et accomplissant sa phase écidienne sur les *Rheum* et *Rumex*, est connue d'un assez grand nombre de localités dans les régions périméditerranéennes et dans les îles méditerranéennes :

sur *Arundo donax* L. en Palestine (136) et Maroc (Oued Korifla, 53)

» *Phragmites communis* Trin. (= *Arundo phragmites* L.) en Corse (92, 93), Palestine (137), Erythrée (66), Algérie (bords du Mazafran, 29; forêt de la Réghaïa, 36) et Maroc (Fès, Port Lyautey : Oued Fouarat, 52, 56).

» *Rumex conglomeratus* Murr. dans l'île de Corse (93) et au Maroc (52)

» » *crispus* L. dans l'île de Corse (92, 93), en Algérie (bords du Mazafran, 29; forêt de la Réghaïa, 36) et au Maroc (52)

104. — *Puccinia stipina* Tranzsch., parasite des *Stipa* en Europe centrale et orientale et en Asie occidentale et centrale, forme ses écidies sur des genres très variés appartenant à la famille des Labiées : *Ajuga*, *Dracocephalum*, *Glechoma* (*hederacea*), *Lallemantia*, *Lamium* (*amplexicaule* et *purpureum*), *Leonurus*, *Origanum* (*vulgare*), *Phlomis* (*tuberosa*), *Salvia* (*aethiops*, *nemorosa*, *nutans* et *pratensis*), *Thymus* (dont *serpyllum* et *vulgaris*) et *Ziziphora* (*clinopodioides*).

En Europe, les stations les plus occidentales connues de *P. stipina* sont en France : env. de Briançon selon G. Kuhnholz-Lordat (1951, 166) et env. de Digne selon A. L. Guyot (*in herb.*).

La biologie de *P. stipina* a été récemment étudiée par E. Gaumann (1943, 225).

105. — E. Gaumann et Ch. Terrier (1952, 226) ont récemment indiqué que la caractérisation morphologique de *P. trailii* est aussi discutable que sa caractérisation biologique lorsque le champignon est comparé à *P. phragmitis*.

sur *Rumex obtusifolius* L. en Corse (93)
 » » *pulcher* L. en Algérie (forêt de la Réghaïa, 36).

Ecidies de mars à mai; urédos et téléutos d'avril à octobre.

A rechercher en Tunisie.

Puccinia magnusiana Koern., également parasite de *Phragmites communis*, est très répandu en Eurasie, mais pénètre plus difficilement que l'espèce précédente en région méditerranéenne; il est toutefois connu sur ce support d'Europe méridionale, de Corse (92), de Chypre (94) et de Palestine (136) et est également cité sur *Arundo donax* à Chypre (94) et à Madère (111), mais ne semble pas avoir été observé à ce jour en Afrique du Nord. *P. magnusiana* [II: 16 - 35 × 12 - 24 μ , p. g. indistincts, nombreuses paraphyses hyalines ou brunâtres en massue; III: 40 - 60 (30 - 70) × 15 - 25 (14 - 26) μ , ép. lisse, brun et épais de 5 - 10 μ au sommet, péd. brunâtre, long de 30 - 80 μ épais et persistant] se distingue surtout de *P. phragmitis*, structuralement par ses sores petits (1 - 2,5 mm en longueur, 0,2 - 0,3 mm en largeur), souvent disposés en longues stries linéaires ou recouvrant parfois densément toute la surface de la feuille, biologiquement par sa phase écidienne sur *Ranunculus* (*bulbosus* et *repens* surtout).

On connaît aussi, en Europe centrale, *Puccinia obtusata* (Oth.) Ed. Fischer, qui vit sur le couple d'hôtes *Phragmites communis* - *Ligustrum vulgare*, et *Puccinia alnetorum* Gaumann, qui vit sur le couple d'hôtes *Phragmites communis* - *Clematis vitalba*.

On connaît enfin, en Asie occidentale (Kirghizie, Ouzbékïe et Kazakhstan), *Puccinia inulae* - *phragmiticola* Tranz., qui vit sur *Phragmites communis* et forme ses écidies sur diverses Composées (*Codonoccephalum grande* Fedtsch. = *Inula grandis* Schrenk et *Pluchea caspica* Hoffm. = *Karelinia caspica* Less.).

Puccinia PICRIDIS Hassl.

Sores petits, épars, pulvérulents; brun à brun sombre.

II: 25 - 28 (20 - 33) × 20 - 25 (15 - 28) μ ; ép. brun dilué; p. g. 2.

III: 27 - 40 × 18 - 30 μ ; ép. brun et finement verruculeux (1,5 - 2,5 μ , non épaissi au sommet); péd. hyalin et court.

La rouille des *Picris* (*hieracioides* surtout) est connue sur une grande partie du continent eurasiatique (jusqu'en Finlande vers le Nord, jusqu'au Kamtchatka vers l'Est); en région méditerranéenne, elle s'observe sur *Picris hieracioides* L. en Europe méridionale (de la Péninsule Ibérique au Caucase), sur *P. echioides* L. (= *Helminthia echioides* Gaertn.) au Portugal (190), sur *P. pauciflora* Willd. en Macédoine (193), en Crimée (196) et en Asie-Mineure (120, 264) et sur *P. sprengeriana* Lam. en Palestine (136).

Une rouille morphologiquement non séparable de *P. picridis* a été signalée à diverses reprises sur les *Hedypnois*: sur *H. cretica* Willd. au Portugal (190), sur *H. monspeliensis* Willd. en France (Var, 166) et sur *H. polymorpha* DC. à Malte (101), également sur *Hagioseris galilaea* Boiss. en Palestine (136, 142)¹⁰⁶.

Picris strigosa M. B. supporte *Puccinia picridis-strigosae* Syd. [sores noirs et assez gros (1 - 2 mm); urédospores en mélange avec les probasides dans des sores mixtes; II: 24 - 32 μ diam.; III: 32 - 46 × 27 - 32 μ , ép. épais (2,5 - 3,5 μ), ponctué et brun châtain sombre] en Géorgie (Tiflis, 196), au Liban (1300 - 1800 m, 126) et en Perse méridionale (Kerman, 264).

106. — *Aecidium hedypnoidis* Pat., observé sur *Hedypnois polymorpha* DC. à Béja (Tunisie) par N. Patouillard (1906, 15) et non retrouvé depuis, ne saurait être rattaché avec certitude à aucune forme définie; P. et H. Sydow (1924, 267) ont fait remarquer que cet *Aecidium* est, par son apparence extérieure (spermogonies et écidies copieusement évoluées, régulièrement et densément éparses sur toute la surface de la feuille), proche de l'*Aecidium* de *Puccinia rhagadioli* (Pass.) Syd. et lui est très vraisemblablement identique.

Puccinia fontii Frag., que Maire et Werner (1937, 52) inscrivent en synonymie de *P. castellana* Font Quer 1925 (non Frag. 1916), est cité par ces auteurs sur *Helminthia echinoides* Gaertn. au Maroc français (mont Zerhoun) ; il est, par ailleurs, connu de la Péninsule Ibérique (sur *Picris comosa*). Ce champignon [sore noirs, 0,2 - 1,5 mm ; urédospores en mélange avec les probasides dans des sores mixtes ; II : 26 - 30 × 22 - 27 μ ; III : 34 - 50 × 21 - 33 μ, ép. épais (3 - 5 μ), finement et densément verruculeux, brun châtain très sombre] ne nous paraît pas différer de *P. picridis - strigosae*.

Puccinia pimpinellae (Strauss) Mart. (? = Pimpinellarum Rabh.)

Spermogonies et écidies (souvent en amas allongés sur les nervures).

I : 22 - 29 × 20 - 26 μ ; c. p. 26 - 52 × 13 - 29 μ.

Sores petits, épars, pulvérulents, brun puis brun noir.

II : 22 - 35 × 18 - 27 μ ; ép. brun et uniformément épais de 2,5 - 3 (rarement 3,5) μ ; p. g. 2 (plus rarement 3).

III : 27 - 38 (24 - 41) × 20 - 26 (18 - 29) μ ; ép. brun, apparemment verruqueux mais en fait réticulé (2,5 - 3,5 μ, non ou à peine épaissi au sommet) ; péd. hyalin ou faiblement jaunâtre, épais de 6 - 7 μ et long ——— 65 μ (mais fréquemment cassé).

La rouille réticulée des pimpinelles vit sur de nombreuses espèces du genre *Pimpinella* (incl. *Reutera* et *Scaligeria*) à la fois sur toute l'étendue du continent européen, sur une grande partie du continent asiatique (jusque dans l'Inde) ainsi qu'en Afrique septentrionale et dans certaines îles méditerranéennes ; particulièrement commune sur *P. magna* L. et *saxifraga* L. dans les régions de plaines et de montagnes eurasiatiques, elle s'installe sur quelques espèces endémiques de pimpinelle lorsqu'elle aborde les contrées périméditerranéennes :

- sur *Pimpinella anisum* L. au Portugal (182), en France (Saintes, 250) et en Russie (Voronej, 196)¹⁰⁷
- » » *cappadocica* Boiss. en Asie Mineure (120)
- » » *cretica* Poir. en Grèce (177), Turquie (112, 125) et Palestine (in herb. Rayss)
- » » *lutea* Desf. [= *Reutera lutea* (Desf.) = *Reutera fontanesii* Boiss.] en Algérie (Aumale, 14; Bouira, 250; forêt de Drâ Inguel au-dessus d'Aït Ali dans le Djurdjura occidental, 32)
- » » *peregrina* L. en Sicile (197) et Crimée (196)
- » » *pseudo-tragium* DC. en Asie Mineure (120)
- » » *puberula* Boiss. en Perse méridionale (Buschir, 133) - sub nom. **P. pimpinellarum** Rabh. -
- » » *tragium* Vill. en Europe méridionale (—) 1200 m dans les Alpes maritimes, 159), Turquie (112^{bis}, 120), Kurdistan (1200-1900 m, 121), Turkmenistan (Kopet Dag, 196), Caucase, Sicile (197), Algérie (montagnes du Sud Oranais : Mir el Djebel et Djebel Morghad, 28) et Maroc [Timhadit (Moyen Atlas, 1850 m, 51), Ari Benij (Moyen Atlas, 52)]

sur *Pimpinella villosa* Schousb. dans la Péninsule Ibérique (Espagne, 154, 157; Portugal, 182, 189) et au Maroc [Casablanca, Safi, Salé, Tiflet, Harcha (monts des Zaïans, 1000 m) et Tizi n Ouria (Moyen Atlas) (32, 42, 52, 53, 54)]¹⁰⁷

» » sp. en Turquie, 112.

Ecidies rares; urédos et téléutos de mai à août.

A rechercher en Tunisie.

Puccinia pulvillulata Lindr., qui vit sur *Pimpinella cappadocia* en Asie Mineure et Kurdistan, *kotschyana* en Iran, *olivieri* en Syrie et *pseudo-tragium* en Turquie et Iran, est proche de **P. pimpinellae** par ses probasides réticulées et mesurant $30 - 46 \times 19 - 29 \mu$, mais s'en distingue par ses sores assez compacts, le pédicelle des probasides long ($70 - 100 \mu$) et assez persistant; les urédos sont mal connus, les spermogonies et écidies n'ont pas été vues.

Puccinia corvarensis Bubak, qui vit sur *Pimpinella magna* dans les Alpes, a des téléutospores lisses et mesurant $22 - 42 \times 15 - 24 \mu$.

PUCCINIA PLAGII Maire

Sores petits (0,5 mm), groupés ou confluent, brun sombre.

III : $32 - 55 \times 18 - 22 \mu$; ép. lisse et brun roux (—> 10μ au sommet); péd. brun dilué et long de $30 - 50 \mu$.

La rouille de *Plagius virgatus* DC. n'est connue à ce jour que des ravins du Télemly à Alger, où R. Maire l'observa le 2 mars 1914 et la décrivit en 1915 (27).

PUCCINIA POARUM Niels.

Aucune Puccinie ne semble avoir été signalée sur *Poa* en Afrique du Nord; on peut s'attendre à y trouver quelque jour l'une ou l'autre des espèces suivantes :

— **Puccinia poarum** Niels, [urédosores dépourvus de paraphyses capitées; paraphyses brunes densément serrées dans les téléutosomes; téléutos abondamment formés; II : $17 - 28 \times 17 - 25 \mu$; III : $36 - 58 (34 - 60)$ (—> 72) $\times 17 - 26 (16 - 30) \mu$, ép. lisse et brun (—> $5 - 8 \mu$ au sommet), péd. court, mésospores parfois présentes].

P. poarum vit sur de très nombreuses espèces de pâturin en Eurasie et accède parfois aux territoires méditerranéens : sur *P. annua* en Grèce (175), sur *P. bulbosa* en Sicile (197), sur *P. nemoralis* en Crimée (196), en Corse (92) et au Portugal (189). De Tunisie, le champignon est signalé, de façon bien vague (téléutospores sur les feuilles d'un *Poa*), à El Fedja par N. Patouillard (1897, 12).

La phase écidiennne de **P. poarum** s'accomplit sur *Tussilago farfara*; cet **Aecidium** est connu, entre autres, de Turquie (112 bis) et du Portugal (188). Des espèces voisines étudiées en Europe centrale (**P. petasiti** - **poarum** Gäum. et Eich. et **P. thalictri** -

107. — La rouille vivant sur *P. anisum* au Portugal et sur *P. villosa* dans la Péninsule Ibérique et au Maroc est quelquefois désignée sous le nom de **P. castellana** Frag. 1916; mais G. Malençon (1936, 53) se demande si elle diffère réellement de **P. pimpinellae** (si ce n'est par son réseau assez étroit et son pédicelle généralement court).

poarum Fisch. et Mayor) forment leurs écidies respectivement sur *Petasites*¹⁰⁸ et sur *Thalictrum*.

— **Puccinia poae-nemoralis** Othl [= **poae-sudeticae** (West.) Jorst.] [urédosores abondamment pourvus de paraphyses capitées ; téléutos rarement formés ; II : 17 - 29 $\times$ 15 - 23 μ ; III : 35 - 50 (30 - 56) $\times$ 17 - 23 (15 - 27) μ . ép. lisse et brun (—> 4-7 μ au sommet), péd. court, mésospires parfois présentes].

P. poae - nemoralis vit sur de nombreuses espèces de pâturin en Eurasie ; il est rare sur les terres méridionales, mais est cité sur *P. nemoralis* et *pratensis* en Corse (93).

Dés rouilles plus ou moins étroitement apparentées à **P. poae - nemoralis** peuvent s'observer sur de nombreuses Graminées appartenant à des genres très variés : *Agrostis*, *Aira*, *Anthoxanthum*, *Arrhenatherum*, *Atropis*, *Brachypodium*, *Calamagrostis*, *Festuca*, *Glyceria*, *Lamackia*, *Milium*, *Trisetum*, etc.

PUCCINIA PODOSPERMI DC.

Spermogonies et écidies (celles-ci déformantes : voir ci-dessous).

I : 18 - 30 (—> 35) $\times$ 18 - 27 μ ; c. p. (int. 7 - 10 μ , ext. 1 - 3 μ).

Sores petits, épars, brun à brun noir.

II : 20 - 32 $\times$ 20 - 26 μ ; ép. brunâtre ; p. g. 2.

III : 22 - 42 $\times$ 19 - 30 μ ; ép. brun châtain et verruqueux (uniformément épais de 2,5 - 4 μ) ; péd. hyalin et court.

Le parasite de *Podospermum laciniatum* DC. (= *Scorzonera laciniata* L.) est commun en Europe centrale et méridionale (de la Péninsule Ibérique à la Crimée) et en Asie occidentale (Arménie, Géorgie, Azerbeïdjan et Ouzbékïe) ; il est aussi connu sur *Podospermum canum* en Grèce et *molle* au Caucase.

En Afrique du Nord, **P. podospermi** a été observé sur *Podospermum laciniatum* au Maroc [Ito (Moyen Atlas, 1450 m), Azrou, Itzer, El Hajeb (Moyen Atlas), Port Lyautey et mont Beni Smir près Figuig (42, 52, 53)] et en Algérie (Terni près Tlemcen, 25 ; aux Tamarins entre Batna et El Kantara, 27 ; Batna, 24 ; Maison Carrée près Alger, 27 ; Sgag dans les forêts de cèdres de l'Aurès au-dessus de Lambèse, 14 ; Bône et Oran, 19).

En Tunisie, **P. podospermi** a été rencontré, sur le même support toujours, en de nombreuses circonstances : à Kroussiah selon N. Patouillard (1892, 10 et 1897, 12), à Nabeul selon R. Maire (1914, 9), à Sousse selon P. A. Burollet (1927, 137), enfin à Tunis selon Charbolin et Guyot (1938, 3).

Selon R. Maire (1915, 27), les pieds porteurs d'écidies montrent une infection généralisée et ont toutes leurs feuilles, sauf les plus inférieures, dressées, déformées et couvertes d'écidies. Au contraire, le mycélium téléutosporifère est localisé et forme des sores épars,

108. — Compte tenu de la diversité des rouilles accomplissant leur phase écidienne sur *Petasites* et liées, selon les cas, à une phase urédo-téleuto évoluant sur Graminée (*Agrostis*, *Festuca*, *Melica*, *Phleum* ou *Poa*) ou sur Cypéracée (*Carex*) (224 bis, 224 ter), il n'est pas possible de préciser à quelle forme parfaite se rattache l'**Aecidium** sur *Petasites fragrans* récolté en janvier 1913 aux environs de Djidjelli (Algérie) et cité par R. Maire (1915, 27).

soit sur les feuilles inférieures non infectées par le mycélium écidien, soit sur les pieds sains du voisinage. Les pieds écidifères sont ordinairement castrés, tandis que les pieds uniquement téléutospérifères se développent normalement.

Ecidies en mars-avril; urédos et téléutos en mai-juin.

PUCCINIA POLYGONI - AMPHIBII Pers.

(= **AMPHIBII** Fuck. = **POLYGONI** Pers. = **POLYGONI** Alb. et Schw.)

Spermogonies et écidies (celles-ci disposées en cercle sur des macules purpurines (→ 1 cm diam.) du limbe.

I : 17 - 23 × 16 - 18 μ ; c. p. 17 - 32 × 15 - 25 μ (ext. 5 - 7 μ , int. 3 μ).

Sores épars ou disposés en cercle et recouvrant parfois toute la surface de la feuille, pulvérulents, brun à brun noir.

II : 17 - 30 × 15 - 24 μ ; ép. jaune brunâtre ; p. g. 2.

III : 35 - 50 (25 - 60) × 15 - 20 (13 - 22) μ ; ép. lisse et brun châtain (→ 5 - 14 μ au sommet) ; péd. hyalin ou faiblement brunâtre et long (→ 60 μ).

La rouille des renouées (*Polygonum amphibium*, *convolvulus* et *persicaria* surtout) est largement répandue en Eurasie (Chine et Japon compris), mais accède aussi en région méditerranéenne; elle est connue, en particulier, sur *P. amphibium* L. en Algérie (forêt de la Réghaïa, 27, 36) et au Maroc [Dayet Ife (Moyen Atlas, 56), Ras el Ma (Moyen Atlas, 1600 m, 52)], *P. convolvulus* L. à Madère (111) et *Polygonum* sp. en Iran (117) et en Turquie (112).

La phase écidienne (*Aecidium sanguinolentum* Lindr.) de cette rouille hétéroïque s'accomplit sur diverses espèces de *Geranium* (*dissectum*, *molle*, *pratense*, *pusillum*, *rotundifolium* et *sylvaticum* surtout), mais ne semble pas avoir été rencontrée à ce jour en Afrique du Nord, sauf peut-être sur *G. atlanticum* Boiss. et Reut. sur lequel R. Maire signale cet *Aecidium* de diverses localités algériennes (forêts entre Tlemcen et Terni, 25, 251 ; monts de Tlemcen et forêt de l'Akfadou en Kabylie, 74).

PUCCINIA PORRI (Sow.) Wint.

Dans la mesure où *P. porri* mérite d'être considéré comme espèce distincte de *P. allii* (voir p. 21 l'étude comparative de ces deux espèces), les localités connues du champignon en région méditerranéenne sont les suivantes :

sur *Allium ampeloprasum* L. : Malte (99), Maroc (Casablanca, 52, 54)

» » *cepa* L. : Malte (99)

» » *pallens* L. : Maroc (Arzila, 52, 56)

» » *phaneranthum* Boiss. et Hausskn. : Liban (123)

sur *Allium porrum* L. : Chypre (94)
 » » *schuberti* Zucc. : Palestine (136)
 » » sp. : Maroc (Tanger, 52).

De Tunisie, nous avons signalé en 1953 (5) un *Aecidium*, récolté par Ch. Chabrolin sur *Allium schoenoprasum* L. cult. à Tunis en novembre 1926, et pour lequel, en l'absence d'épreuve expérimentale et d'observations sur l'évolution ultérieure du parasite en nature, il ne nous est pas possible de préciser s'il s'agit de *P. porri* (rouille autoïque dont *Allium schoenoprasum* est l'hôte électif) ou de la phase écidienne de l'une ou de l'autre des diverses rouilles graminicoles hétéroïques acceptant *Allium schoenoprasum* comme support écidien (voir p. 22).

Le même doute existe en ce qui concerne un *Aecidium*, récolté par Ch. Chabrolin sur *Allium roseum* L. à Tunis en janvier 1927 et que nous avons signalé en 1938 (3).

PUCCINIA PRENANTHIS (Pers.) Lindr. (= CHONDRILLAE Corda)

Ecidies en groupes reposant sur des macules jaunâtres ou purpurines (—> 1 cm diam.) du limbe.

I : 13 - 24 μ diam.

Sorès ponctiformes, épars, pulvérulents, brun pâle puis brun noir.

II : 20 - 32 $\times$ 16 - 28 μ ; ép. brun jaunâtre et épais de 1,5 μ ; p. g. 2 - 4 (coiffés d'une calotte hyaline large et haute).

III : 28 - 38 (25 - 42) $\times$ 18 - 24 (16 - 26) μ ; ép. très finement verruculeux et brun (non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et très court.

En Europe et dans certaines îles méditerranéennes (Corse, 92), les régions de plaine et surtout de montagne hébergent ce champignon sur *Lactuca muralis* Fres. (= *Chondrilla muralis* Lamk. = *Prenanthes muralis* L.). En Afrique du Nord, le parasite n'est connu avec certitude à ce jour que du Maroc espagnol, où P. L. M. Unamuno (1942, 63) le signale à Alredores de Xauen ; sa présence en Tunisie sur une Chicoracée indéterminée (à Tunis selon N. Patouillard, 1897, 12) demeure douteuse en l'absence d'une connaissance plus précise du support.

Ecidies d'avril à juin¹⁰⁹ ; urédos et téléutos de mai à octobre.

On trouve aussi en Europe, en Asie occidentale (Palestine, 134, 136), en Sicile (197) et à Malte (101), sur *Lactuca perennis* L. *quercina* L. et *viminea* Link. (plus rarement sur *L. sativa* L., *scariola* L. et plur. spec.), *Puccinia lactucarum* Syd. [écidies et urédos comme chez *P. prenanthis* ; III : 30 - 42 (28 - 45) $\times$ 20 - 30 μ , ép. brun et verruqueux, péd. hyalin et court (rarement —> 65 μ)].

Puccinia lactucina Syd., qui vit sur *Lactuca scarioloides* Boiss. en Perse, n'est connu que par ses urédos (II : 18 - 28 μ diam., p. g. 2 sans forte papille hyaline) et ses téléutos (III : 34 - 39 $\times$ 21 - 24 μ , ép. brun et ponctué, péd. hyalin et court).

Puccinia ankarensis Bremer et Petrak, récemment décrit sur *Lactuca* f. *viminea* L.

109. — *Puccinia opizii* Bubak, parasite de *Carex* plur. spec. (*muricata* surtout) en Eurasie, peut former ses écidies sur *Lactuca muralis*, *perennis*, *sativa*, *scariola* et *virosa*.

en Turquie (Ankara, 112 bis), possède des écidies déformantes (I : 18 - 30 × 15 - 23 μ , ép. 2,5 - 3 μ) et des téléutos (III : 25 - 42 × 23 - 32 μ , ép. brun sombre, uniformément épais de 2,5 - 3,5 μ et verruqueux, péd. court).

PUCCINIA PROSTII Moug. in Duby

Spermogonies.

Sores brun sombre, longtemps recouverts par l'épiderme.

III : 45 - 55 (40 - 66) × 30 - 38 (29 - 42) μ ; ép. brun noir et recouvert d'épines subaiguës hyalines atteignant 6 - 12 (rarement 15) μ de long ; péd. nul.

Décrit dès 1830 par Mougeot in Duby (*Bot. Gall.*, 2, p. 891), d'après une récolte faite par Prost sur *Tulipa celsiana* aux environs de Mende (Lozère), *P. prostii* a été retrouvé depuis sur de nombreuses espèces de tulipe sauvage en Europe méridionale¹¹⁰, Asie occidentale et Afrique septentrionale ainsi que dans certaines îles méditerranéennes :

- sur *Tulipa biebersteiniana* R. et S. en Azerbeïdjan (196)
- » » *celsiana* Vent. in Red. (= *australis* Link. = *sylvestris* Desf., non L.) en France (Lozère : voir ci-dessus), Italie (197), Algérie [Atlas de Blida selon R. Maire (1915, 27), Djebel Mourdjadjjo près Oran selon R. Maire (1906, 25), Oued el Abiod près Arris dans le Djebel Aurès selon A. L. Guyot (1946, 4)], Maroc [mont Tissouka dans le Rif selon Maire et Werner (1937, 52)] et Tunisie [Djebel Bou Kornine au-dessus de Hammam el Lif selon N. Patouillard (1897, 11) et R. Maire (1914, 9)]
- » » *cypria* Stapf à Chypre (94)
- » » *hageri* Heldr. en Grèce (177)
- » » *oculus-solis* St. Amand à Chypre (90, 94) et en Italie (197)
- » » *schmidtii* Fomin en Azerbeïdjan (196)
- » » *sharonensis* Dinsm. en Palestine (136)
- » » *stellata* dans l'Himalaya du Nord-Ouest (115)
- » » *sylvestris* L. en Roumanie (149), Italie (197) et Algérie [Atlas de Blida selon Battandier, Maire et Trabut (1914, 17)].

Téléutosores (parfois accompagnés de spermogonies) de mars à mai.

Sur les tulipes cultivées (*Tulipa gesneriana* et *suaveolens*) s'observe parfois, en Europe, *Puccinia tulipae* Schroet., bien distinct du précédent par ses probasides verruqueuses mesurant 30 - 48 × 21 - 38 μ et pourvues d'un pédicelle bien visible ; ce champignon est originaire de Russie méridionale et d'Asie occidentale, où W. Tranzschel (1939, 196) le cite sur diverses espèces spontanées de ces pays (Astrakhan, Caucase et Ouzbékiste), tandis que E. Esfandiari (1948, 117) et T. Rayss (1951, 136) l'indiquent respectivement d'Iran et de Palestine.

Aecidium tulipae Kom. vit sur *Tulipa buhseana* en Iran et *dasystemon* (= *turkestanica*) au Tadjikistan.

110. — I. Jorstad (1942, 90) indique aussi l'Espagne (Malaga) parmi les pays où a été observé *P. prostii*.

PUCCINIA PRUNI - SPINOSAE Pers.

[= TRANZSCHELIA PRUNI - SPINOSAE (Pers.) Diet.]

Spermogonies et écidies (celles-ci déformantes : voir ci-dessous).

I : 17 - 26 × 15 - 24 μ ; c. p. 24 - 35 × 20 - 30 μ (ext. 6 - 10 μ , int. 3 - 4 μ).

Sores petits, pulvérulents, brun puis brun noir.

II : 25 - 35 (20 - 38) (—→ 42) × 12 - 18 (10 - 20) (—→ 23) μ ; ép. brun dilué, épais de 1 - 1,5 μ et densément échinulé (sommet lisse et plus ou moins épaissi) ; p. g. 2 - 3 (—→ 5) ; nombreuses paraphyses brun pâle, renflées en tête.

III : 30 - 45 (27 - 48) × 15 - 22 (12 - 25) μ ; ép. brun, densément et grossièrement verruqueux (1,5 - 2,5 μ , non ou peu épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court.

Sous sa forme urédo-téleuto, cette rouille est très répandue sur les abricotiers, amandiers, pêchers et pruniers des vergers nord-africains ainsi que des pays méditerranéens, du moins dans les régions subissant une influence maritime assez nette ; c'est ainsi qu'on l'observe communément dans toute l'Europe méridionale, en Asie occidentale (Caucase, Turquie, Palestine, Iran), dans les îles méditerranéennes (Corse, Sicile, Malte, Chypre) et atlantiques (Madère et Canaries) et en Afrique septentrionale (Erythrée, Algérie, Tunisie, Maroc). Ainsi que l'a noté G. Malençon (1936, 53) au Maroc, les dégâts sont généralement peu graves et se bornent le plus souvent à une chute prématurée des feuilles ; cependant, cette défoliation est parfois importante au point d'affaiblir beaucoup les arbres dont les fruits, n'étant plus protégés des vents ou des rayons solaires, peuvent subir des altérations commercialement très préjudiciables.

Certains pruniers sauvages peuvent également héberger la maladie ; *P. pruni-spinosae* n'est pas rare en Europe sur *Prunus spinosa* L. et a été signalé aussi sur *P. mahaleb* L. en Italie et Géorgie et sur *P. insititia* L. en Suisse, Italie, Géorgie, Ukraine et Algérie [Alger, Médéa et Tlemcen selon N. Patouillard (1903, 14)].

W. Tranzschel fut le premier, en 1904, à démontrer la connexion qui existe entre *P. pruni-spinosae* et l'*Aecidium punctatum* Pers. qui vit sur les anémones ; depuis, divers expérimentateurs [J. C. Dunegan aux Etats-Unis (1938, 209), H. E. Zwirn-Hirsch en Palestine (1946, 280), G. Dupias en France (1950, 212)] ont montré que diverses Renonculacées appartenant aux genres *Anemone* (*coronaria* et *ranunculoides* surtout), *Hepatica* (*acutiloba* et *triloba*), *Ranunculus* (*recurvatus*) et *Thalictrum* (*dasycarpum*, *dioicum*, *polygamum* et *purpurascens*) peuvent porter également les écidies du champignon. En nature, la rouille est surtout commune sur *Anemone coronaria* L. ; largement répandue sur cet hôte en Palestine selon H. E. Zwirn-Hirsch (1946, 280), elle s'y révèle plus rare dans les îles méditerranéennes [à Malte selon P. A. Saccardo (1914, 101), en Sicile selon A. Trotter (1910, 197) et en Corse selon Maire, Dumée et Lutz (1901, 92)]¹¹¹ et en Afrique du Nord, où elle a été observée en Tunisie [Tu-

111. — Maire, Dumée et Lutz (1901, 92) signalent *Aecidium punctatum* Pers. sur *Anemone apennina* L. dans les montagnes de Corse ; sur ce même hôte, le champignon est également cité des Apennins méridionaux par A. Trotter (1910, 197).

nis en février 1897 par N. Patouillard (1897, 11) et en février 1928 selon Chabrolin et Guyot (1938, 3)] et au Maroc [Casablanca en avril 1935 selon G. Malençon (1936, 53)].

Une certaine différenciation morphologique et une certaine divergence de spécialisation parasitaire au sein de l'espèce **P. pruni-spinosae** ont été révélées par E. Jacky (1901, 244) et confirmées ultérieurement par les expérimentateurs précités; on distingue communément une f. sp. **typica** (les deux loges de la téléutospore ont mêmes dimensions, couleur et ornementation), qui vit surtout sur les espèces sauvages de *Prunus* et aussi sur quelque espèces cultivées (avec écidies sur Renonculacées sauvages) et une f. sp. **discolor** (la loge supérieure de la téléutospore est plus grande, plus sombre et à échinulation mieux fournie que la loge inférieure), qui vit surtout sur les espèces cultivées de *Prunus* et aussi sur quelques espèces sauvages (avec écidies surtout sur *Anemone coronaria* cult.).

Ecidies de février à juin (le mycélium écidio-gène est pérennant, déformant et souvent stérilisant : feuilles plus étroites et de teinte pâle, fleurs avortées ou absentes); urédos et téléutos à partir d'août.

Les cerisiers et pêchers cultivés ainsi que les pruniers sauvages portent aussi en Europe (également en Sicile) une rouille [**Puccinia cerasi** (Bereng.) Cast. = **Leucotelium cerasi** (Bereng.) Tranz.] bien distincte de la précédente par ses sores jaune-doré et dépourvus de paraphyses, ses urédospores à membrane jaunâtre, finement verruculeuse et uniformément épaisse de $2\ \mu$ (II : $17-35 \times 15-22\ \mu$), ses téléutospores lisses et subhyalines (III : $30-45 \times 15-20\ \mu$), à pédicelle hyalin et assez long; W. Tranzschel (Sovet. Bot., 4, p. 80-84, 1935) a montré qu'une forme écidienne sur *Eranthis hiemalis* Salisb. s'inscrit dans le cycle de développement de cette rouille.

On trouve aussi, en Mandchourie, **Puccinia padi** Tranz. (= **Leucotelium padi** Tranz.) qui vit sur le couple d'hôtes *Prunus padus* L. - *Eranthis stellata* Max.

Puccinia pulverulenta Grev.

[= **EPILOBII - TETRAGONI** (DC.) Wint.]

Spermogonies et écidies (celles-ci recouvrant toute la surface de la feuille).

I : $16-26 \times 14-22\ \mu$.

Sores épars, confluent ou disposés en cercle, pulvérulents, brun châtain à brun noir.

II : $20-28$ (18-30) $\times 15-25$ (14-28) (—→ 31) μ ; ép. brun; p. g. 2 (équatoriaux).

III : $24-36$ (20-40) $\times 15-22$ (14-25) μ ; ép. brun, lisse ou faiblement verruqueux au niveau de la papille apicale (—→ 3-6 μ au sommet); péd. hyalin et court.

Cette espèce, autoïque à cycle complet et pérennante, vit sur les épilobes (*E. hirsutum*, *montanum*, *parviflorum*, *roseum* et *tetragonum* surtout) en Eurasie. En Afrique du Nord, **P. pulverulenta** est signalé d'Algérie sur *Epilobium tetragonum* L. (forêts du massif de l'Akfadou, 36) et du Maroc sur *Epilobium hirsutum* L. [Kheneg Merzoul (Moyen Atlas) et Ifrane (Moyen Atlas, 1600 m), 52, 53]].

Ecidies en mai-juin, urédos et téléutos en juillet-septembre.

A rechercher en Tunisie.

PUCCINIA PULVINATA Rabh.

Sores assez gros (1 - 2 mm), épars, pulvérulents, brun à brun noir.

II : 25 - 37 μ diam. ; ép. brun ; p. g. 3 - 4.

III : 40 - 60 (35 - 68) $\times$ 25 - 32 (21 - 38) μ ; ép. brun jaunâtre à brun châtain, lisse ou finement verruculeux au sommet (2 - 3 μ , $\longrightarrow$ 4 - 6 μ au sommet) ; péd. hyalin ou flavescent, large (7 - 14 μ) et long ($\longrightarrow$ 175 μ), mais fréquemment cassé ; mésopores parfois présentes.

Découvert pour la première fois par C. Haussknecht près de Kerkuk en Assyrie (Kurdistan), puis retrouvé par J. Bornmüller en Anatolie, Palestine et Egypte, à nouveau en Palestine par T. Rayss (1951, 136), enfin en Perse par F. Petrak (1949, 131), dans l'île de Crète par F. Petrak (1941, 130) et dans l'île de Chypre d'abord par R. M. Nattrass (1937, 94). **P. pulvinata** a été décrit d'abord par Rabenhorst (*Hedw.*, p. 20, 1871), ensuite par P. Magnus (1900, 123 et 1903, 124) et par P. et H. Sydow (1904, 264), plus récemment enfin par plusieurs auteurs en divers pays.

Vivant sur *Echinops blancheanus* Boiss., *creticus* Boiss., *heldreichii* Boiss., *spinosus* L., *strigosus* L. et *viscosus* DC. dans le bassin méditerranéen oriental et jusqu'en Iran, également sur *Echinops acantholepis* Spach (= *Acantholepis orientalis* DC.) en Azerbeïdjan¹¹² et sur *Echinops niveus* dans l'Himalaya, **P. pulvinata** paraît également assez commun sur plusieurs espèces d'*Echinops* en Afrique septentrionale.

En Algérie, la présence de **P. pulvinata** a été reconnue sur *Echinops spinosus* à Biskra par O. Juel (1901, 7) et à Beni-Bezez (versant Nord du Babor) par R. Maire (1915, 27), sur *Echinops strigosus* à Affreville par R. Maire (1919, 32) ; au Maroc, le champignon est indiqué sur *Echinops bovei* Boiss. en de nombreuses localités [Harcha (monts des Zaïans, 1000 m), Arround (Grand Atlas, 1900 m), Oujda, Marrakech, Tifnit (Sous) et Oued Issen (Sous) (42, 52, 53)].

En Tunisie, **P. pulvinata** a été signalé à ce jour sur *Echinops spinosus* [II à Enfidaville en février 1893 par N. Patouillard — échantillon in herb. Museum Paris — ; II et III à Tunis en avril 1927 par Chabrolin et Guyot (1938, 3) ; III aux environs de Kasserine en septembre 1952 par A. L. Guyot (1953, 5)] et sur *Echinops strigosus* [II à La Manouba près de Tunis au printemps de 1897 par N. Patouillard (1897, 11) — sub. nom. **P. hieracii** Mart. — ; II à Tunis en mars 1926 par Chabrolin et Guyot (1938, 3)]¹¹³.

112. — W. Tranzschel (1939, 196), qui cite ce support nouveau et cette station particulièrement septentrionale du champignon, note que les téleutospores offrent des dimensions (36 - 56 $\times$ 18 - 30 μ) intermédiaires entre celles de **P. pulvinata** Rabh. et celles de **P. echinopis** DC.

H. Bremer (1947, 112) mentionne la récolte, sur *Echinops ritro* à Balum près Ankara (Turquie), d'une rouille qu'il nomme **P. echinopis** DC. et dont les urédo- et téleutospores mesurent respectivement 28 - 35 μ diam. et 42,5 - 50 $\times$ 30,5 - 34,5 μ .

113. — E. Castellani et R. Ciferri (1950, 66) signalent, mais avec doute, la présence

Urédos de février à mai; téléutos d'avril à septembre. Le champignon atteint 1100 m dans les massifs montagneux de l'Asie occidentale et 2600 - 3000 m en Perse.

Puccinia echinopsis DC., qui vit sur *Echinops* plur. spec. (surtout *ritro* et *sphaerocephalus*) en Eurasie, est bien différent par ses urédospores plus petites ($24 - 30 \times 24 - 27 \mu$) et ses téléutospores également plus petites ($24 - 46 \times 18 - 27 \mu$), pourvues d'une membrane mince et finement verruculeuse et d'un pédicelle court¹¹⁴.

Puccinia hellenica Trotter [sores petits (0,5-0,7 mm), épars sur les feuilles ou groupés sur les nervures, assez compacts, brun châtain; III: $40 - 55 \times 25 - 30 \mu$, ép. brun jaunâtre et lisse, épais de 3μ et papilleux au sommet, péd. hyalin, long ($\longrightarrow 75 \mu$) et fragile] vit sur *Echinops microcephalus* en Grèce (mont Pelion) (177).

PUCCINIA PUNCTATA Link

(= *DEMINUTA* Vleugel = *GALII* Schk. = *GALIORUM* Link)

Spermogonies et écidies (celles-ci disposées en groupes orbiculaires).

I: $16 - 23 \mu$ diam.

Sores petits, souvent confluent, pulvérulents, brun à noir.

II: $18 - 26 (15 - 30) \times 17 - 22 (16 - 24)$, moy. $22 - 24 \times 19 - 21 \mu$; ép. brunâtre et épais de $1,5 - 2 \mu$; p. g. 2 - 3.

III: $40 - 55 (30 - 60) (\longrightarrow 70) \times 15 - 26 (14 - 30)$, moy. $41 - 54 \times 18 - 22 \mu$; ép. lisse et brun ($\longrightarrow 6 - 15$ et même 18μ au sommet); péd. brunâtre, long ($\longrightarrow 60 \mu$) et épais ($3 - 10 \mu$).

De nombreuses espèces de *Galium* (dont surtout *aparine*, *cruciatata*, *mollugo*, *palustre*, *uliginosum* et *verum*) et *Asperula* hébergent ce champignon sur une grande partie des terres eurasiatiques (jusqu'au Kamtchatka vers l'Est); l'espèce est connue par ailleurs à Madère (III) et sur tout le pourtour du bassin méditerranéen: Europe méridionale (de la Péninsule Ibérique au Caucase), îles méditerranéennes (sur *Galium mollugo* et *rubrum* en Corse, 92), Asie occidentale (sur *Galium coronatum* dans le Kurdistan, 120; sur *Galium firmum* en Lydie, 130; sur *Galium verum* en Iran, 129; sur *Asperula breviflora* en Syrie, 126; sur *Asperula humifusa* en Iran, 132, et en Russie d'Asie, 196) et Afrique septentrionale: Algérie [sur *Galium tunetanum* L. à Zaccar Chergui près Miliana selon R. Maire (1919, 32)] et Maroc [sur *Galium pumilum* Murr. à Tizi n Tagherat (Grand Atlas, 2500-3450 m) selon Maire et Werner (1937, 52), sur *Galium tunetanum* Poiret à Targuist (Rif, 1100 m) selon Emberger et Maire (1927, 43)].

La structure morphologique et la spécialisation parasitaire de *P.*

de *P. pulvinata* sur *Echinops chamaecephalus* en Abyssinie [d'après une mention de N. Patouillard (1886, 259) sub. nom. *P. flosculosorum*]; P. A. Saccardo (1910, 80) indique *P. pulvinata* sur *Echinops macrochaetus* en Erythrée (2600 m) et précise certaines particularités structurales du champignon (III: $40 - 55 \times 16 - 28 \mu$, péd. $60 - 75 \times 5 - 6 \mu$).

114. -- Selon R. G. Fragoso (1924, 157), *P. echinopsis* a été récolté par le Dr. Cogolludo sur *Echinops strigosus* à Cerro Negro (Madrid) en Espagne.

punctata et de certaines des espèces apparentées citées ci-dessous (**P. celakovskyana**, **P. galii - elliptici**) ont fait l'objet d'une étude d'ensemble d'E. Gaumann (1937, 220^{bis}).

A rechercher en Tunisie.

Puccinia valantiae Pers. [écidies et urédos absents ; téléutosores épars ou disposés en cercle, compacts, jaunâtres puis d'un brun plus ou moins sombre ; III : 35 - 60 (28 - 65) $\times$ 12 - 17 (11 - 18) μ , ép. lisse et brun pâle ($\longrightarrow$ 3 - 9 μ au sommet), péd. hyalin et long ($\longrightarrow$ 80 μ)] pénètre difficilement en région méditerranéenne ; il a toutefois été rencontré sur *Galium cruciata* en Corse (93) et en Géorgie (196), sur *G. mollugo* en Crimée (196), sur *G. rotundifolium* en Corse (92) et sur *G. verum* en Ukraine et au Caucase (196).

Puccinia celakovskyana Bubak [écidies absentes ; sores épars ou disposés en cercle, pulvérulents, brun à noir ; II : 15 - 25 - 33 $\times$ 15 - 20 - 25 μ , ép. brunâtre, p. g. 2 ; III : 38 - 50 (30 - 66) $\times$ 20 - 26 (16 - 32) μ , ép. lisse et brun châtain ($\longrightarrow$ 5 - 12 μ au sommet), péd. hyalin, long ($\longrightarrow$ 50 μ) et épais] vit sur *Galium cruciata* en Eurasie.

Puccinia difformis Kze et Schm. [= *ambigua* (Alb. et Schw.) Lagh.], parasite exclusif de *Galium aparine*. est dépourvu d'urédos et possède seulement écidies et téléutos ; il existe en Eurasie et en Algérie (voir p. 65).

Puccinia galii - elliptici Maire [écidies absentes ; sores petits, bruns, pulvérulents ; II : 20 - 25 - 30 $\times$ 20 - 23 - 26 μ , ép. brunâtre, p. g. 2 ou plus rarement 3 ; III : 45 - 60 (32 - 65) $\times$ 20 - 28 (18 - 30) μ , ép. lisse et brun ($\longrightarrow$ 7 - 8 μ au sommet), péd. hyalin et mesurant 40 - 50 $\times$ 6 - 9 μ] est connu sur *Galium ellipticum* Wild. en Corse (environs de Sartène), d'où il fut décrit en premier par Maire, Dumée et Lutz (1901, 92), et en Algérie [dans la vallée du Ruisseau des Singes dans les Gorges de La Chiffa selon R. Maire (1915, 27) et dans la Cédraie de l'Atlas de Blida selon Battandier, Maire et Trabut (1914, 17)].

P. et H. Sydow (1904, 264) estiment que **P. galii - elliptici** est probablement identique à **P. celakovskyana**.

PUCCINIA PYRETHRI Rabb.

Sores petits, épars, d'abord pulvérulents et brun pâle, ensuite assez compacts et brun noir à noir.

II : 23 - 30 (18 - 35) ($\longrightarrow$ 40) $\times$ 19 - 23 (14 - 25) μ ; ép. jaune brunâtre et épais de 1,5 - 2,5 μ ; p. g. 3.

III : 38 - 45 (30 - 54) ($\longrightarrow$ 60) $\times$ 21 - 26 (17 - 30) ($\longrightarrow$ 33) μ ; ép. brun châtain, sublisse ou finement verruculeux surtout vers le sommet ($\longrightarrow$ 6 - 8,5 μ au sommet) ; péd. hyalin, épais et long ($\longrightarrow$ 50 - 100, rarement 145 μ).

La rouille du pyrèthre est connue surtout sur *Chrysanthemum corymbosum* L. (= *Pyrethrum corymbosum* Willd. = *Leucanthemum corymbosum* G. et G.) en Europe centrale et méridionale (de la Péninsule Ibérique au Caucase et à l'Oural) et est aussi citée par W. Tranzschel (1939, 196) sur plusieurs espèces de *Chrysanthemum* et *Pyrethrum* en Asie occidentale et centrale ; le mycologue russe admet par ailleurs l'identité entre **P. pyrethri** Rabb. d'une part **P. proximella** Sydow (sur *Chrysanthemum millefolium* L. en Asie : Caucase, Kazakstan et Sibérie méridionale et sur *Chrysanthemum khorassanicum* et sp. en Iran) et **P. seriata** Sydow (sur *Chrysanthemum myriophyllum* Fedt. = *Pyrethrum myriophyllum* C. A. Mey dans le Kurdistan) d'autre part.

Récemment, Eug. Mayor (1946, 254) a précisé les caractères structuraux différentiels entre **P. pyrethri** Rabb., **P. balsamitae** (Strauss) Rabb. (sur plusieurs espèces de *Chrysanthemum* dont *balsamita*, *inodorum*, *parthenium* et *segetum* et sur *Pyrethrum tanacetifolium* en Eurasie), **P. gaeumanni** Mayor (sur *Chrysanthemum cinerariaefolium* en Europe) et **P. tanacetii** DC. (sur *Tanacetum vulgare* en Eurasie) ; par ailleurs, H. Sydow (1930, 268) avait signalé la présence possible de **P. leucanthemi** Pass. sur *Chrysanthemum coronarium* et *leucanthemum* (en Europe), de **P. anthemidis** Syd. sur *An*

themis (plur. spec. dont *arvensis*), *Matricaria* (plur. spec. dont *chamomilla*) et *Chrysanthemum segetum* (en Europe) et de *P. matricariae* Syd. sur *Matricaria chamomilla* (en Europe)¹¹⁵.

P. pyrethri est à rechercher dans les montagnes algéro-tunisiennes où croît *Chrysanthemum corymbosum*.

PUCCINIA RHAGADIOLI (Pass.) Thüm. (=GARHADIOLI Esf.)

Spermogonies et écidies (celles-ci déformantes : voir ci-dessous).

I : 15 - 26 μ diam.

Sores petits, épars, brun puis noir.

II : 22 - 28 $\times$ 20 - 26 μ ; ép. jaunâtre ; p. g. 3.

III : 30 - 42 (26 - 46) $\times$ 21 - 32 (19 - 34) μ ; ép. brun châtain sombre et verruqueux (1,5 - 2,5 μ , non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court.

La rouille des *Rhagadiolus* a été observée, d'abord au stade écidien par Passerini en 1877 sur *Rh. stellatus* en Italie, ensuite au stade parfait par Thuemen sur le même hôte en Espagne ; elle est aujourd'hui connue sur *Rhagadiolus stellatus* DC. dans l'ensemble des pays méditerranéens : Europe méridionale (du Portugal à la Grèce), Asie occidentale (Kurdistan, 121 ; Antiliban, 1180 m, 126 ; Syrie, 135 ; Palestine, 137), îles méditerranéennes (Chypre, 90, 94) et Afrique septentrionale :

115. — Les caractères structuraux de ces diverses rouilles sont les suivants :

a) *Puccinia anthemidis* Syd. :

Urédos absents.

II : 32 - 54 $\times$ 15 - 22 μ ; ép. lisse et brun jaunâtre (—> 10 μ au sommet) ; péd. hyalin, long (—> 50 μ) et épais.

b) *Puccinia balsamitae* (Strauss) Rabh. :

II : 28 - 33 (25 - 40) $\times$ 21 - 26 (19 - 28) μ ; p. g. 2 - 3.

III : 40 - 49 (35 - 55) (—> 58) $\times$ 23 - 28 (21 - 34) μ ; ép. brun et finement mais distinctement verruculeux (—> 6 - 8 μ au sommet) ; péd. hyalin et long (—> 90 μ).

c) *Puccinia gaeumanni* Mayor :

II : 26 - 30 (23 - 33) $\times$ 19 - 21 (17 - 26) μ ; ép. 2 - 3 μ ; p. g. 3.

III : 40 - 47 (33 - 54) $\times$ 21 - 26 (16 - 28) μ ; ép. brun sombre et sublisse ou finement verruculeux (2 - 3 μ , —> 9 μ au sommet) ; péd. hyalin, épais (4 - 7 μ) et long (—> 90 μ).

d) *Puccinia leucanthemi* Pass. :

Urédos absents.

III : 38 - 70 $\times$ 12 - 24 μ ; ép. lisse et jaunâtre (—> 14 μ au sommet) ; péd. hyalin, épais et long (—> 60 μ).

e) *Puccinia matricariae* Syd. :

II : 21 - 29 $\times$ 18 - 23 μ ; ép. 1 - 1,5 μ ; p. g. 3 (équatoriaux).

III : 28 - 43 $\times$ 17 - 22 μ ; ép. brun châtain et finement ponctué - verruculeux (1,5 - 2 μ , —> 3 - 6 μ au sommet) ; péd. hyalin, long (—> 100 μ) et épais.

f) *Puccinia tanacetii* DC.

II : 23 - 28 (21 - 33) $\times$ 19 - 21 (16 - 26) μ .

III : 30 - 38 (28 - 47) $\times$ 16 - 21 (14 - 24) μ ; ép. brun et sublisse ou finement verruculeux surtout vers le sommet (2 μ , —> 7 - 8 μ au sommet) ; péd. hyalin, épais et long (—> 120 μ).

Maroc : Targuist (Rif, 1100 m), Sidi Abd el Jellil, Tanant (Grand Atlas) et Fès (42, 52, 57).

Algérie : Tlemcen selon R. Maire (1906, 25), aux Tamarins entre Batna et El Kantara selon R. Maire (1915, 27).

Tunisie : Tunis en mars et avril 1927 selon Chabrolin et Guyot (1938, 3).

Par ailleurs, *P. rhagadioli* est aussi cité sur *Rhagadiolus edulis* Gaertn. en Palestine (136) et sur *Rhagadiolus hedypnois* F. et M. (= *Garhadiolus hedypnois* Jaub. et Sp.) en Azerbeïdjan (196), Iraq (135), Antiliban (1180 m, 126), Syrie (142) et Perse (Shemiran près Téhéran, 116, 117).

Selon R. Maire (1915, 27), la biologie de *P. rhagadioli* est la même que celle de *P. podospermi*. Les pieds écidifères ont des feuilles dressées, déformées et toutes couvertes d'écidies; ils sont ordinairement castrés, mais parfois aussi développent des fleurs plus ou moins fertiles. Le mycélium téléutosporifère donne des sores épars sur les pieds non écidifères ou sur les feuilles demeurées saines des pieds écidifères.

Ecidies en mars et avril; urédos et téléutos d'avril à juin.

PUCCINIA RIMOSA (Link) Wint. (= CYRNAEA Maire)

Sores assez grands, allongés, souvent en groupes entourant la tige et se déchirant longitudinalement (brun chez les urédos, brun noir chez les téléutos).

II : 30 - 40 (25 - 46) $\times$ 16 - 22 (14 - 24) μ ; ép. brunâtre et épais $\rightarrow$ 5 μ ; p. g. 2 - 3 (peu visibles).

III : 45 - 70 (35 - 80) $\times$ 18 - 24 (14 - 28) μ ; ép. lisse et brun (mince, $\rightarrow$ 5 - 11 μ au sommet); péd. brunâtre, long ($\rightarrow$ 80 μ) et épais (6 - 11 μ); mésospires parfois présentes.

La rouille de *Juncus maritimus* Lamk., récoltée pour la première fois sur les chaumes vivants d'un jonc (présenté par erreur comme *Juncus acutiflorus*) à Licata (Sicile), en mars 1879, par V. Beltrani, est identifiée d'abord (par confusion des urédospires avec les probasides unicellulaires d'un *Uromyces*) comme *Uromyces juncinus* Thüm., est commune surtout en région méditerranéenne : Europe méridionale (Espagne : Valence, 157; France : Hyères, 251; Grèce, 177), îles méditerranéennes (Baléares, 91; Corse, 92; Sicile, 197; Chypre, 94), Asie occidentale (Palestine, 136) et Afrique septentrionale :

Egypte : Alexandrie, pr. lac Ramleh en mai 1892 [Maire, Dumée et Lutz (1901, 92) ont montré que le champignon décrit sub. nom. *Uromyces juncinus* Thüm. var. *aegyptiaca* P. Hennings par P. Hennings (1893, 69) n'était autre que le stade urédo de *P. rimosa*].

Algérie : prairies saumâtres près des dayas entre la Senia et Oran selon R. Maire (1906, 25), marais de la Rassauta près Fort de l'Eau selon R. Maire (1915, 27).

Maroc : Port Lyautey selon Maire et Werner (1937, 52).

Urédos de mars à octobre; téléutos de juin à décembre.

A rechercher en Tunisie.

PUCCINIA RUBIGO - VERA (DC.) Wint. (= DISPERSA Erikss. et Henn.)

Sous cette dénomination spécifique créée par de Candolle en 1815 et reprise par Winter en 1884 s'inscrivent les rouilles brunes des Graminées dont l'étude insuffisante de leurs caractères structuraux et de leur cycle évolutif ne permet pas, en l'état actuel de nos connaissances, de les relier avec certitude à une forme morphologiquement et biologiquement définie. Leur nombre s'amenuise progressivement au fur et à mesure que se poursuivent observations et expérimentations à leur sujet, et la plupart de ces formes incertaines de rouille qui ont été signalées en Europe méridionale, en Asie occidentale, dans les îles méditerranéennes et en Afrique septentrionale au cours des temps passés ont pu être plus ou moins valablement rattachées à des espèces bien caractérisées; pour d'autres, par contre, leur appartenance exacte demeure encore douteuse. La liste suivante résume nos connaissances sur ce point :

- sur *Aegilops cylindrica* en Roumanie (181) : ? (voir p. 9)
- » » *ovata* au Portugal (190), en Palestine (123) et au Maroc (52) : ? (voir p. 9)
- » » *triuncialis* au Portugal (190) et dans les îles Baléares (91) : ? (voir p. 9)
- » *Agropyrum campestre* en France méridionale (Var) (159) :
= **Puccinia agropyri** (voir p. 15)
- » » *juncum* en France méridionale (Var) (158) : ?
(voir p. 15)
- » » *repens* en Tunisie (Menzel Temine dans la presqu'île du Cap Bon) (4) : ? (voir p. 15)
- » *Brachypodium distachyum* au Maroc (52) : ? (forme inconnue)
- » *Bromus maximus* en Tunisie (Tunis) (3) :
= **Puccinia bromi-maximi** (voir p. 93)
- » *Cynodon dactylon* au Maroc (52) : ? (forme inconnue)
- » *Cynosurus cristatus* en Roumanie (149) : ? (forme inconnue)
- » *Gaudinia fragilis* en Espagne (157), Portugal (154), Corse (93),
Maroc (52) et Tunisie (Aïn Draham) (9) :
= très vraisemblablement **Puccinia gaudinia-na** (voir p. 71)
- » *Haynaldia villosa* en Corse (93) : = **Puccinia haynaldiae** ¹¹⁶.

116. — Mayor et Viennot-Bourgin (1950, 93) ont décrit **Puccinia haynaldiae** sur *Haynaldia villosa* en Corse [sores épars ou groupés, ferrugineux puis noirs; II : 20 - 29 × 20 - 24 μ, ép. jaunâtre et mince (1 - 1,5 μ), p. g. 4 - 7; III : L. 38 - 54 (34 - 60) × l. s. 17 - 21 (15 - 22) × l. i. 15 - 18 (12 - 20), moy. L. 44 - 45 × l. s. 18 - 19 × l. i. 16 - 17 μ, ép. épais de 3 - 6 μ au sommet, péd. court, mésospores nom-

sur *Holcus lanatus* en France méridionale (151, 158) et au Portugal (190) :

= **Puccinia holcicola** (voir p. 75)

» *Hordeum bulbosum* au Maroc (52) : ?¹¹⁷.

» *Koeleria hispida* en Sicile (197) :

= très vraisemblablement **Puccinia fragosoi** (voir p. 68)

» *Koeleria phleoides* en France méridionale (158), Corse (92), Baléares (91) et Liban (123) :

= très vraisemblablement **Puccinia fragosoi** (voir p. 68)

» » *villosa* au Maroc (52) :

= très vraisemblablement **Puccinia fragosoi** (voir p. 68)

» » sp. en Tripolitaine (82) :

= très vraisemblablement **Puccinia fragosoi** (voir p. 68)

» *Lagurus ovatus* au Portugal (190), en Corse (92), en Algérie (Oran, Mers el Kébir, 25) et au Maroc (52) :

= très vraisemblablement **Puccinia laguri** (voir p. 86)

» *Lolium* plur. spec. (*italicum*, *multiflorum*, *perenne*, *rigidum* et *temulentum*) en Turquie (125), en Corse (92, 93), au Portugal (188, 190) et au Maroc (52) : ?¹¹⁸.

breuses, paraphyses brunes].

Cette rouille est très voisine de **Puccinia hordei - maritimi** Guyot et Massenot, espèce polyphage définie par nous en 1948 (avec stade écidien sur *Clematis* plur. spec.) et dont la forme vivant sur *Haynaldia villosa* a ses probasides ainsi constituées : III : L. 31 - 56 (26 - 65) × l.s. 14 - 20 (13 - 24) × l.i. 13 - 19 (13 - 23), moy. L. 35 - 47 × l.s. 17 - 19 × l.i. 15 - 17 μ (ép. épais de 2 - 7 μ au sommet, péd. court, mésospores assez nombreuses) (voir p. 76).

117. — Nous avons eu entre les mains un échantillon de rouille brune sur *Hordeum bulbosum* de provenance marocaine (sans indication de localité) ; sa structure [II : 24 - 25 × 20 - 22 μ ; III : L. 32 - 43 × l.s. 20 - 22 (17 - 28) × l.i. 18 - 24 (15 - 27), moy. L. 37,6 × l.s. 21,5 × l.i. 20,7 μ, ép. épais de 3 - 6 μ au sommet, péd. court, mésospores rares, paraphyses brunes] la situe au proche voisinage de **Puccinia hordei - murini** Buchwald.

Maire et Werner (1937, 52) signalent la présence de **Puccinia hordei** Oth sur *Hordeum bulbosum* au Maroc ; il semble bien, d'après le texte, qu'il s'agisse du même échantillon que celui cité ci-dessus et qui aurait été incorrectement déterminé par les auteurs.

118. — Peut-être s'agit-il, dans tous ces cas, de **Puccinia loliina** Syd. (= **loliicola** Viennot-Bourgin), qui vit sur *Lolium italicum*, *perenne* et *temulentum* en Europe et qui se caractérise ainsi :

Sores épars ou disposés en série, orangés puis noirs.

II : 17 - 28 × 14 - 25 μ, ép. flavescent et épais de 2 - 2,5 μ, p.g. 3 - 5.

III : L. 40 - 60 (30 - 70) × l.s. 18 - 25 (16 - 30) × l.i. 16 - 22 (14 - 26), moy. L. 45 - 55 × l.s. 19 - 22 × l.i. 17 - 20 μ, ép. épais de 3 - 8 μ au sommet, péd. court, mésospores présentes, paraphyses brunes.

Du moins un échantillon récolté par C. J. Pitard sur *Lolium rigidum* à Casablanca le 5 mai 1912 nous a-t-il montré des probasides mesurant L. 48 - 58 (41 - 65) × l.s.

sur *Polypogon monspeliensis* en Roumanie (149, 181) et au Maroc espagnol (Tetouan, 62, 64) ; ? (forme inconnue)^{118 bis}

» » sp. au Portugal (154) : ? (forme inconnue).

» *Trisetum pumilum* au Maroc (52) :

= probablement **Puccinia triseti** (voir p. 136)

» *Vulpia* plur. spec. (*dertonensis*, *geniculata*, *myuros* et *sciuroides*) dans la Péninsule Ibérique (157, 183, 190), en France méridionale (Var et Vaucluse) (158), en Corse (92, 93) et au Maroc (52, 64) :

= très vraisemblablement **Puccinia vulpiana** (voir p. 140)

PUCCINIA RUFIPES Diet.

Sores petits, épars, ferrugineux à noirs.

II : 22 - 37 × 18 - 25 μ ; ép. brun châtain et uniformément épais de 2 - 2,5 μ (rarement un peu épaissi au sommet) ; p. g. 4 (équatoriaux) ; paraphyses renflées en tête et de teinte pâle (longues $\rightarrow$ 40 - 65 μ et larges $\rightarrow$ 11 - 22 μ dans la partie renflée, membrane épaisse de 11 - 19 μ au sommet).

III : 28 - 38 × 18 - 25 μ ; ép. lisse et brun châtain (2,5 - 3 μ , non ou à peine épaissi au sommet) ; péd. brun roux, long ($\rightarrow$ 55 - 90 μ) et épais.

Décrit en premier par P. Dietel en 1902, d'après un échantillon sur *Imperata cylindrica* PB. (= *arundinacea* Cyr.) en provenance du Japon, **P. rufipes** est aujourd'hui connu sur le même support, bien qu'en stations très disjointes, sur une aire géographique très vaste qui comprend, entre autres, l'Asie centrale et orientale (Ouzbékïe : Tachkent, 196; Chine, Inde, Japon) et l'Afrique septentrionale (Égypte (73); Algérie : forêt de la Réghaïa selon R. Maire (1927, 36)).

Puccinia imperatae (Magn.) Poirault (= **Puccinia imperatae** Beltran = **Uredo imperatae** Magnus) [sores jaune paille à brun sombre ; II : 20 - 35 × 17 - 25 μ , ép. jaunâtre à brunâtre (1 - 2 μ , $\rightarrow$ 3 - 12 μ au sommet), p. g. 4 (équatoriaux) ; III : 35 - 50 (30 - 60) × 19 - 29 μ , ép. lisse et brun clair (2,5 - 4 μ , $\rightarrow$ 5 - 12 μ au sommet), péd. hyalin ou peu coloré et long ($\rightarrow$ 70 - 160 μ)] est proche de l'espèce précédente et parfois mis en synonymie avec celle-ci ; il est connu sur *Imperata cy-*

20 - 24 (17 - 25) × 1. i. 17 - 22 (15 - 24), moy. L. 54,3 × l. s. 21,9 × l. i. 19,9 μ (épi-spore épais de 5 - 7 μ au sommet).

Par ailleurs, **Puccinia glumarum** (Schm.) Erikss. et Henn. f. *lolii* Trotter [sur *L. lepturoides* à Tarhuna en Tripolitaine (83) et sur *L. rigidum* à Misurata en Tripolitaine (83)] et f. *lollicola* Sacc. (sur *L. rigidum* à Malte, 101) paraissent identiques à **P. lolina**; vraisemblablement aussi les rouilles décrites, sous le nom de **P. glumarum**, ici et là dans le bassin méditerranéen : sur *L. perenne*, *rigidum* et *strictum* dans la Péninsule Ibérique (157) et sur *L. italicum* en Corse (197).

118 bis. — P. L. M. Unamuno (1941-1942, 62) caractérise comme suit la rouille brune qu'il signale (sub nom. **Puccinia dispersa**) sur *Polypogon monspeliensis* au Maroc espagnol :

II : 22 - 28 × 20 - 24 μ , p. g. 4 - 5.

III : 44 - 56 × 14 - 22 μ , mésospores nombreuses et mesurant 24 - 32 × 16 - 18 μ .

lindrica en Europe méridionale (Espagne, Camargue, Juan les Pins près Nice, Grèce), en Asie occidentale (Azerbeïdjan, 130; Palestine, 123, 134; Turquie, 112 bis) et dans certaines îles méditerranéennes (Chypre, 94), mais n'est pas signalé en Afrique septentrionale.

Puccinia fragosoana Be'tran [sores brun sombre à brun noir; II : 24 - 45 × 16 - 29 μ , ép. brun sombre (2 μ , —→ 3 - 8 μ au sommet), p. g. 4 - 5 (équatoriaux), paraphyses renflées en tête et de teinte pâle, longues de 45 - 60 μ et larges de 14 - 20 μ dans leur partie renflée (membrane épaisse de 7 - 16 μ au sommet); III : 24 - 37 × 14 - 23 μ , ép. lisse et brun sombre (1,5 - 2 μ , non épaissi au sommet), péd. hyalin et long (—→ 48 μ)] vit sur *Imperata cylindrica* en Espagne (157) et en Palestine (134); en ce dernier pays, T. Rayss (1937, 134) a observé toutes les formes de passage entre *P. fragosoana* et *P. imperatae*.

PUCCINIA RUMICIS - SCUTATI (DC.) Wint.

Sores épars ou disposés en cercles sur des macules purpurines ou brunâtres du limbe (souvent allongés sur les pétioles et les tiges), pulvérulents, brun pâle à brun noir.

II : 25 - 35 (22 - 43) × 20 - 26 (19 - 28) μ ; ép. jaune brunâtre et épais de 2,5 - 3,5 μ ; p. g. 2 - 5 (—→ 6).

III : 37 - 60 × 17 - 32 μ ; ép. lisse et brun châtain (—→ 6 - 11 μ au sommet); péd. brunâtre et assez long (—→ 35 μ , rarement —→ 77 μ); mésospores parfois présentes.

La rouille de *Rumex scutatus* L. est assez commune en Europe centrale et méridionale, mais est signalée aussi d'Iran (132), de Géorgie (196) et du Maroc : Glaoua (Grand Atlas) selon Maire et Werner (1937, 52); le champignon a été aussi cité (au stade urédo seulement) sur *Rumex maderensis* Lowe à Madère (111).

A rechercher en Algérie et en Tunisie.

PUCCINIA SCIRPI DC.

Spermogonies et écidies.

I : 12 - 20 μ diam.; c. p. (ext. 7 μ , int. 4 μ).

Sores allongés (L. = 2 - 5 mm), demeurant longtemps couverts puis se déchirant longitudinalement, brun à brun noir.

II : 19 - 35 × 12 - 24 μ ; ép. brun jaunâtre, assez finement et lâchement échinulé, épais de 1,5 - 2 (—→ 4) μ ; p. g. 2 - 3 (équatoriaux).

III : 30 - 60 × 12 - 24 μ ; ép. lisse et brun roux (—→ 5 - 12 μ au sommet); péd. jaunâtre et long (—→ 50 μ); mésospores parfois présentes.

P. scirpi vit sur *Scirpus lacustris* L. en Eurasie (jusqu'au Japon vers l'Est); il a été observé sur ce support au Maroc : Port Lyautey, Oued Fouarat et lac de Ouïouane (Moyen Atlas, 1700 m) selon Maire et Werner (1937, 52).

Le champignon a été rencontré aussi sur quelques autres espèces de scirpe, par exemple sur *Scirpus maritimus* L. en Palestine (136) et Chine (206 bis) et sur *Scirpus tabernaemontani* Gmel. en Russie méridionale (Stalingrad) et Mongolie (Kiakhta) (196).

La forme qui vit sur *Scirpus littoralis* Schrad. est distinguée par R. Maire (1919, 32) sous le nom de **P. scirpi - littoralis** (Pat.) Maire

(= *Uredo scirpi* Cast. var. *scirpi-littoralis* Pat.); elle a été vue en Algérie : localité non précisée selon N. Patouillard (1906, 15), bords du Mazafran près de son embouchure en avril 1915 selon R. Maire (1919, 32).

La rouille des scirpes produit des urédos tout au long de l'année; les téléutos sont rares; les écidies se forment sur *Limnanthemum nymphoides* Link (= *Nymphoides peltata* Ktze = *Villarsia nymphoides* Vent.), mais ce support écidien est absent en bien des localités où évolue *P. scirpi*.

A rechercher en Tunisie.

PUCCINIA SCLEROTIOIDES Dur.

Sores caulicoles, petits (1 mm), isolés, groupés ou parfois confluent en tubercules sclérotiformes, compacts, noirs.

III : $35 - 54 \times 22 - 30 \mu$; ép. lisse, jaunâtre ou jaune brunâtre (mince et non épaissi au sommet); péd. jaunâtre, court ou de même longueur que la spore.

[Diagnose originale de Durieu de Maisonneuve (19), précisée par Sydow (264)].

Décrit par Durieu de Maisonneuve (1846-49, 19) dans « l'Exploration scientifique de l'Algérie », comme se développant sur les tiges pourries et gisantes du *Cirsium giganteum* Desf. à Birmandreïs près d'Alger, ce champignon n'a pas été retrouvé depuis. R. Maire (1927, 34), après étude du type de Durieu conservé au Muséum de Paris, a montré, d'une part qu'il y a eu erreur dans la détermination de l'hôte, d'autre part que le champignon s'est développé sur tiges vivantes et non sur tiges mortes; l'aspect sclérotioïde du parasite est dû à des paraphyses brun roux, très nombreuses et fortement épaissies (identiques à celles de *P. sonchi* par exemple), entourant des téléutospores souvent déformées, finement mais nettement verruqueuses sur leur loge supérieure et ayant pour la plupart germé. *P. sclerotoides* reste, en définitive, une espèce douteuse.

PUCCINIA SCOLYMI Syd.

Sores petits, épars, pulvérulents, brun à brun noir.

II : $23 - 32 \times 20 - 26 \mu$; ép. jaune brunâtre; p. g. peu visibles.

III : $30 - 42 (28 - 45) \times 20 - 26 (18 - 30) \mu$; ép. finement ponctué et brun châtain (mince et non épaissi au sommet); péd. hyalin et long ($\rightarrow 40 \mu$) mais caduc.

La rouille de *Scolymus hispanicus* L. est confinée aux rivages méditerranéens : Europe méridionale (de la Péninsule Ibérique à la Roumanie), Asie occidentale (Palestine, 134; Syrie, 135, 264), îles méditerranéennes (Crète, 96) et Afrique septentrionale :

Algérie : environs d'Alger selon R. Maire (1916, 29 et 1917, 31).

Maroc : Oued Cherrat selon Maire et Werner (1937, 52), Rabat selon G. Malençon (1936, 53).

P. scolymi est également connu sur *Scolymus grandiflorus* Desf. en Sicile.

Selon R. Maire (1917, 31), *P. scolymi* produit une infection généralisée du support; les pieds malades ont les feuilles caulinaires déformées, à lobes amincis, mais ne sont pas castrés.

A rechercher en Tunisie.

PUCCINIA SCORZONERAE (Schum.) Jacky

Spermogonies et écidies (celles-ci déformantes : voir ci-dessous).

I : 20 - 35 × 18 - 24 μ .

Sores petits, épars, pulvérulents, brun à brun noir.

II : 20 - 32 × 20 - 30 μ ; ép. brunâtre; p. g. 2.

III : 25 - 40 (22 - 44) (—→ 48) × 20 - 25 (17 - 29) (—→ 35) μ ; ép. verruculeux et brun (non épaissi au sommet); péd. hyalin et court.

P. scorzonerae vit sur de nombreuses espèces de *Scorzonera* en Eurasie (jusqu'en Mongolie vers l'Est); dans les pays méditerranéens, le champignon est connu en Europe méridionale (de la Péninsule Ibérique au Caucase), en Asie occidentale (Palestine, 136; Azerbeïdjan, Géorgie et Kazakstan, 196) et en Afrique septentrionale :

Algérie : sur *S. undulata* Vahl à Bône selon Durieu de Maisonneuve (1846-49, 19) et dans la forêt de la Réghaïa selon R. Maire (1927, 36).

Maroc : sur *S. pygmaea* Sibth. et Sm. dans le Moyen Atlas (mont Bou Iblane) et l'Anti Atlas (mont Amezdour, 2400 m) selon Maire et Werner (1937, 52).

Le mycélium écidio-gène envahit entièrement les jeunes pousses qui sont déformées; le mycélium urédo- et téléutosporifère est localisé.

A rechercher en Tunisie.

Puccinia scorzonericola Tranzsch. [écidies absentes; urédos primaires et urédos secondaires; II : 28 - 31 × 23 - 30 μ ; III : 33 - 38 × 21 - 24 μ , ép. brun châtain, finement verruqueux et uniformément épais] vit sur *Scorzonera humilis* L. en Europe et sur *Scorzonera radiata* Fisch. en Sibérie méridionale et Mongolie selon W. Tranzschel (1939, 196).

Puccinia meshhedensis Petrak [III : 30 - 45 × 22 - 41 μ , ép. brun châtain, lisse ou indistinctement verruculeux et épais de 3 - 5 μ] vit sur *Scorzonera* sp. en Iran (Khorasan) selon F. Petrak (1939, 129).

PUCCINIA SEDI Koern.

Sores petits, épars ou groupés, demeurant longtemps recouverts par l'épiderme, brun noir.

III : 40 - 92 × 14 - 24 (—→ 32) μ ; ép. lisse et brun dilué (—→ 6 - 14 μ au sommet); péd. subhyalin et court.

Cette espèce rare vit sur les *Sedum* en Europe centrale et méridionale, où elle n'est connue que d'un petit nombre de localités : Allemagne (sur *S. elegans* dans l'Eifel), France (sur *S. hirsutum* dans le Gard), Portugal (sur *S. altissimum*) et Sicile (sur *S. glanduliferum*).

En Afrique du Nord, **P. sedi** a été récolté par Ch. Chabrolin (3) sur *S. altissimum* Poir. au Bou Kornine près Tunis en mars 1927; c'est la seule localité africaine connue du champignon.

Puccinia longissima Schroet. parasite des *Koeleria*, **Puccinia australis** Koern. para-

site des *Diplachne*, *Puccinia sedi - stipae - sibiricae* Tranzsch. parasite des *Stipa* et *Puccinia triseti* Erikss. parasite des *Trisetum* forment leurs écidies sur *Sedum* plur. spec. en Eurasie.

PUCCINIA SMYRNII Biv. - Bern.

[= *SMYRNII - OLUSATRI* (DC.) Lindr. = *LECOKIAE* Kotschy]

Spermogonies et écidies (celles-ci déformantes : voir ci-dessous).

I : 15 - 33 × 13 - 24 μ ; c. p. 32 - 49 × 16 - 33 μ (ext. non ou à peine épaissi).

Sores petits, isolés ou groupés, pulvérulents, brun sombre.

III : 30 - 40 (23 - 50) × 18 - 24 (15 - 28) μ ; ép. brun, grossièrement et inégalement réticulé (non épaissi au sommet) ; péd. hyalin, assez long (—→ 40 - 65 × 7 - 9 μ) mais caduc.

La rouille de *Smyrnium olusatrum* L. (= *apiifolium* Willd.) est extrêmement répandue dans le bassin méditerranéen : Europe méridionale (de la Péninsule Ibérique au Caucase), Asie occidentale (Palestine, 136; Asie mineure, 264), îles méditerranéennes (Chypre, 90, 94; Crète, 250; Corfou, 250; îles Ioniennes, 97; Malte, 99; Sicile, 197; Sardaigne, 197; Corse, 92) et Afrique septentrionale :

Maroc : Dar Riffien (Rif), Xauen, Rabat et Fès (52, 53, 58, 63) (le champignon est très répandu dans le Nord et l'Ouest du Maroc).

Algérie : Alger (7, 19, 27), forêt de la Réghaïa (36), Atlas de Blida, Oran et Djebel Mourdjado (25), Teniet el Haad (16).

Tripolitaine (82, 83).

En Tunisie, *P. smyrmii* est connu de Carthage (écidies en février-mars 1897) selon N. Patouillard (1897, 11) et de Tunis (écidies en décembre 1925 et mars 1927, téléutos en décembre 1925) selon Chabrolin et Guyot (1938, 3).

P. smyrmii paraît pouvoir vivre sur quelques autres plantes que *Smyrnium olusatrum* ; ainsi il est signalé :

sur *Lecokia cretica* DC. en Azerbeïdjan (196) et Syrie (142), ainsi que dans certaines îles méditerranéennes (Chypre, 90, 250; Crète, 96).

» *Scaligeria cretica* Vis. (= *microcarpa* DC.) en Crète (250).

» *Smyrnium connatum* Boiss. et Kotschy en Syrie (142).

» » *orphanides* Boiss. en Grèce (169, 177, 250).

» » *rotundifolium* Mill. en Crète (250), Sardaigne (197, 250) et Algérie (Atlas de Blida, 17).

Écidies (*Aecidium bunii* DC. var. *smyrmii-olusatri* DC.) de décembre à mai ; téléutos tout le long de l'année. Les écidies, réunies en groupes importants, apparaissent sur les feuilles, tiges et même les inflorescences qui sont plus ou moins déformées.

Puccinia dictyoderma Lindr. ressemble beaucoup à *P. smyrmii*, mais s'en sépare par quelques caractères morphologiques : cellules péridermales plus petites (30 - 40 × 19 - 30 μ), écidiospores à verrucosité plus fine, téléutospores à réticulum plus régulier

et plus serré (rappelant celui de *P. pimpinellae*) ; le champignon, pour lequel P. et H. Sydow (1904, 264) se demandent s'il diffère vraiment de *P. smyrnii*, vit sur *Smyrniolium perfoliatum* L. en région méditerranéenne (Autriche, Italie, Sicile, Grèce, Crimée, Géorgie et Azerbeïdjan) et est aussi connu du Maroc sur cet hôte : Azrou (Moyen Atlas, 1500 m) selon Maire et Werner (1937, 52).

Puccinia dictyospora Tranzsch. [I : 17 - 26 μ diam., c.p. 19 - 32 $\times$ 15 - 26 μ ; III : 28 - 42 $\times$ 20 - 24 μ , ép. brun dilué et réticulé, péd. épaissi et jaunâtre] vit non pas sur *Carum* sp. comme il fut indiqué par erreur dans la diagnose originale, mais sur *Scaligeria hirtula* Lipsky (= *Conopodium hirtulum* R. et S.) en Russie d'Asie (Turkestan, Kirghizie et Tadjikistan) selon W. Tranzschel (1933, 275 bis et 1939, 196).

PUCCINIA SONCHI Rob.

(=PSEUDO - SPHAERIA Mont. = TAGANENSIS Magnus)¹¹⁹

Sores petits, épars, groupés ou confluent, demeurant longtemps couverts par l'épiderme, d'abord jaunes, ensuite bruns, enfin noirs ; paraphyses brun roux et claviformes au sein des urédo- et des téléutosores.

II : 23 - 41 $\times$ 15 - 27 μ ; ép. jaunâtre et épais de 3 - 5 μ ; p.g. non visibles.

III : 30 - 60 $\times$ 20 - 32 μ ; ép. lisse et brun pâle ($\rightarrow$ 3 - 8 μ au sommet) ; péd. brunâtre et assez long ; mésospires parfois présentes (quelquefois exclusivement).

La rouille des *Sonchus* vit (surtout en zone maritime) sur de nombreuses espèces de ce genre (*arvensis*, *asper*, *leptocephalus*, *maritimus*, *oleraceus*, *radicatus* et *tenerimus* surtout) en Eurasie (jusqu'en Chine et Japon vers l'Est) ; elle est commune dans le bassin méditerranéen (Europe méridionale, Palestine, Afrique du Nord) et dans certaines îles méditerranéennes (Malte, Sicile, Corse, Baléares) et atlantique (Madère, Canaries).

En Afrique du Nord, *P. sonchi* est connu :

sur *Sonchus glaucescens* Jord. (= *asper* L. ssp. *glaucescens* Maire) en Algérie [Tizi n'Souk entre le Babor et le Tababor selon R. Maire (1915, 27)] et au Maroc [Casablanca, Arzila et Ourika (Grand Atlas) selon Maire et Werner (1937, 52)].

» » *maritimus* L. en Tunisie [Gabès selon N. Patouillard (1897, 12)].

» » *mauritanicus* Boiss. (= *arvensis* L. var. *mauritanicus* Boiss.) en Algérie [Alger selon R. Maire (1915, 27)] et Tunisie [Ferryville et Tunis selon Chabrolin et Guyot (1938, 3)].

» » *oleraceus* L. au Maroc espagnol (Castillejos selon M. J. de Urries (1948-49, 64)).

119. — Selon P. et H. Sydow (1904, 264), les différences indiquées par P. Magnus (1901, 106) en ce qui concerne l'échantillon-type de *P. taganensis* récolté sur *Sonchus radicatus* à Ténériffe (présence de téléutospores dans les urédosores de *P. sonchi*, absence de téléutospores dans les urédosores de *P. taganensis*) ne suffisent pas pour créer une espèce nouvelle.

sur *Sonchus tenerrimus* L. au Maroc espagnol (Malabien selon M. J. de Urries (1948-49, 64)], en Algérie [Bouzaarea près Alger selon R. Maire (1906, 25), îles Habibas au large de la côte oranaise selon R. Maire (1935, 37)] et en Tunisie [Tunis selon O. Juel (1901, 7)].

Urédos tout au long de l'année, téléutos à partir de mai.

Puccinia sonchina Syd. (? = *Uredo sonchina* Thuem.) [II : 24 - 33 × 20 - 27 μ ; III : 33 - 45 × 22 - 29 μ , ép. verruculeux et uniformément mince, péd. hyalin et court], qui vit sur *Sonchus arvensis* et ? *oleraceus* au Portugal et en Russie méridionale (Ukraine, Samara), est une espèce litigieuse, apparentée à *P. hieracii*.

PUCCINIA TARAXACI (Reb.) Plowr.

Sores petits (—→ 1 mm), épars, brun à brun noir.

II : 22 - 28 (20 - 31) × 18 - 24 (16 - 27) μ ; p. g. 2.

III : 25 - 38 (23 - 43) × 18 - 30 (16 - 32) μ ; ép. brun châtain et finement verruculeux (1,5 - 2,5 ou rarement —→ 3 μ , non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court.

P. taraxaci vit sur de nombreuses espèces de *Taraxacum* (dont surtout *officinale*) sur toute l'étendue du continent eurasiatique (Chine, Mandchourie et Kamtchatka compris) ; hors de ce vaste territoire, on retrouve le champignon sur *T. officinale* Wigg. (= *dens-leonis* Desf.) à Madère (III) et en Corse (92) et sur *T. obovatum* DC. au Maroc [mont Igermalez (Rif, 1800 m, 48) ; Ourika (Grand Atlas) et mont Beni Smir près de Figuig (52)] ainsi qu'en Algérie (Mascara, 19)¹²⁰.

A rechercher en Tunisie.

P. variabilis Grev., également parasite des *Taraxacum* en Eurasie, n'est pas connu en Afrique du Nord ; il se distingue de l'espèce précédente par la présence d'une phase écidienne.

P. decipiens Mass. (? = *kurdistanii* Cke), qui vit sur *Taraxacum* plur. spec. (*canescens*, *montanum* et ? *glaucom*) en Perse et Kurdistan, a des téléutosores plus gros (1 - 2 mm) et noirs et des téléutospores plus grandes [III : 32 - 46 (—→ 52) × 24 - 32 μ , à membrane épaisse de 2-3 (—→ 5) μ et brun sombre (urédospores en mélange avec les probasides et mesurant 24 - 35 × 24 - 30 μ)].

PUCCINIA TEUCRII Biv. - Bernh.

Les rouilles des *Teucrium*, dont Guyot et Massenot (1952, 233) ont récemment (par l'étude biométrique de 5200 téléutospores prélevées sur 72 échantillons appartenant à 17 hôtes phanérogamiques distincts) synthétisé l'ensemble des connaissances actuelles sur la struc-

120. — R. G. Fragoso (1924, 157) se demande si la forme qui vit sur *T. obovatum*, et pour laquelle il n'a jamais observé d'urédos en Espagne, ne constituerait pas une espèce distincte à développement microcyclique.

ture morphologique et la dispersion géographique des espèces constituant ce groupe singulièrement complexe, se partagent en plusieurs types spécifiques distincts :

a) **Puccinia annularis** (Strauss) Schlecht., caractérisé par ses sores presque exclusivement foliicoles (très rarement pétiolicoles ou caulicoles), le plus souvent annulairement disposés autour d'un sore central, non ou à peine déformants, compacts et de teinte pâle (brun roux ferrugineux), et par ses téléutospores fusoïdes, à membrane mince (souvent épaissie au sommet) et pâle (subhyaline, flavescente, jaunâtre, olivâtre ou brun très dilué) et répondant à la formule biométrique suivante :

L : 33 - 57 (26 - 65) $\times$ l.s. 13 - 18 (11 - 23) $\times$ l.i. 13 - 18 (10 - 21),
en moyenne L. 37 - 49 $\times$ l.s. 14,5 - 17,5 $\times$ l.i. 14 - 17 μ .

La membrane, épaisse de 0,5 à 2 (parfois 3) μ , atteint 3 à 6 (parfois 8, rarement 10) μ au sommet; la longueur du pédicelle ne dépasse pas habituellement 50 μ et atteint rarement 60 à 90 μ (exceptionnellement 110 μ).

P. annularis se compose lui-même de deux types spécifiques distincts par la structure de leurs téléutospores et par la nature de leurs hôtes :

— **P. scorodoniae** Link sur *Teucrium scorodonia* en Europe.

Dimensions moyennes des téléutospores : L. 37 - 40 $\times$ l.s. 14,5 - 16,5 $\times$ l.i. 14 - 15,5 μ .

— **P. chamaedrys** Cesati sur *Teucrium botrys*, *chamaedrys* et *pyrenaicum* en Eurasie (jusqu'en Géorgie vers l'Est).

Dimensions moyennes des téléutospores : L. 40 - 49 $\times$ l.s. 15 - 17,5 $\times$ l.i. 14,5 - 17 μ .

Bien qu'y étant été signalé à plusieurs reprises, **P. annularis** n'a été observé par nous sur aucun des échantillons dont nous avons pu disposer en provenance des îles méditerranéennes, de l'Asie occidentale et de l'Afrique septentrionale (toutes les récoltes attribuées à cette espèce appartiennent en fait à **P. teucrii**)¹²¹.

b) **Puccinia teucrii** Biv. - Bernh., caractérisé par ses sores foliicoles (mais parfois aussi pétiolicoles ou caulicoles), épars ou plus souvent confluent en amas denses, rarement annulairement disposés, non ou à peine déformants, compacts et de teinte brun roux plus ou moins sombre (rarement brun noir), et par ses téléutospores fusoïdes ou oblongues, à membrane mince ou plus ou moins épaisse (souvent

121. — Nous n'avons cependant pu examiner l'échantillon récolté sur *T. chamaedrys* en Iran par K. H. Rechinger et cité (sub nom. **P. annularis**) par F. Petrak (1939, 129).

épaissie au sommet), pâle (subhyaline, flavescente, jaunâtre, olivâtre ou brun dilué) ou plus ou moins sombre (—) brun châtain foncé) et répondant à la formule biométrique suivante :

L. 36 - 60 (31 - 71) $\times$ l.s. 15 - 22 (13 - 24) $\times$ l.i. 14 - 21 (13 - 24),
en moyenne L. 40 - 53 $\times$ l.s. 17 - 20 $\times$ l.i. 16 - 19 μ .

La membrane, épaisse de 1 à 3 (parfois 5) μ , atteint 3 à 9 (parfois 14) μ au sommet; la longueur du pédicelle ne dépasse pas habituellement 50 μ et atteint rarement 80 à 100 μ (exceptionnellement 132 μ).

P. teucarii (souvent confondu par les auteurs avec **P. annularis**) vit sur *Teucrium bracteatum*, *divaricatum*, *faurei*, *flavum*, *fruticans*, *polium*, *pseudochamaepitys*, *pseudoscorodonia*, *rupestre* et *tananicum* en région périméditerranéenne :

— Europe méridionale (de la Péninsule Ibérique à la Grèce).

— Asie occidentale [en Palestine sur *T. divaricatum* selon H. Sydow (1935, 142) et T. Rayss (1937, 134) et sur *T. polium* selon T. Rayss (1937, 134), peut-être aussi en Arménie sur *T. canum* selon F. Petrak (1941, 130) et en Iran sur *Teucrium* sp. selon F. Petrak (1949, 131)].

— Iles méditerranéennes [sur *T. fruticans* en Sicile selon A. de Bivona-Bernhardi (1813, 89) et à Malte selon P. A. Saccardo (1912, 99)].

— Afrique septentrionale :

Algérie : sur *T. flavum* L. dans les gorges de la Chiffa (27, 29) et à Oran (in herb. Maire), sur *T. fruticans* L. au cap Carbon à Bougie (17, 32), sur *T. polium* L. à Alger (14), sur *T. pseudochamaepitys* L. à Zéralda (27) et sur *T. pseudoscorodonia* Desf. dans l'Atlas de Bli-da (17, 32).

Maroc : sur *T. bracteatum* Desf. à Beni Hosmar (Rif) (52), sur *T. faurei* Maire à Beni Snassen (52), sur *T. fruticans* L. dans le mont de Hassi Berkan (Maroc espagnol : Ulla-Setut, 600 m, 58), dans la vallée de l'Oued Nefifik (53) et en diverses localités [Hassi Berkane (Rif), Ourika, Reraya (Grand Atlas), Oued Cherrat, Oujda, Debdou (Maroc orient.) et Oued Nefifik (49, 51, 52), sur *T. rupestre* Coss. au cap Ghir (52) et sur *T. tananicum* Maire à Ida ou Tanan (Grand Atlas, 52).

Tripolitaine : sur *T. fruticans* à Garian selon P. A. Saccardo (1913, 82).

A rechercher en Tunisie.

c) **Puccinia polii** Guyot (= **delphinensis** Guyot = **lucida** Guyot = **circumacta** Viennot-Bourgin), caractérisé par ses sores essentiellement caulicoles (parfois pétiolicoles ou foliicoles), épars ou confluent en amas denses (rarement disposés annulairement), plus ou moins (parfois notablement) déformants, pulvérulents et de teinte brun fon-

cé ou noir, et par ses téléutospores en général oblongues (rarement fusoides), à membrane épaisse (souvent épaissie au sommet), de teinte en général foncée (brun châtain à brun noir) et répondant à la formule biométrique suivante :

L. 33 - 54 (28 - 70) $\times$ l.s. 16 - 23 (14 - 28) $\times$ l.i. 14 - 21 (13 - 26),
en moyenne L. 40 - 48 $\times$ l.s. 18 - 21 $\times$ l.i. 16 - 20 μ .

La membrane, épaisse de 1,5 à 2,5 (parfois 3, rarement 4) μ , atteint 3 à 8 (parfois 10) μ au sommet; la longueur du pédicelle atteint souvent 50, parfois 100 et exceptionnellement 130 μ .

P. polii vit sur *Teucrium aureum*, *chamaedrys*, *lucidum*, *montanum* et *polium* dans les montagnes de la France méridionale (Alpes, Cévennes, Causses) et de Suisse.

Puccinia majoricensis Maire, connu seulement sur *Teucrium capitatum* de l'île Majorque (91), paraît étroitement apparenté, morphologiquement, à **P. polii**, mais mérite de conserver, provisoirement du moins, son autonomie spécifique.

d) **Puccinia istriaca** Syd., qui vit sur *Teucrium polium* en Europe sud-orientale (Istrie, Yougoslavie, Roumanie, Russie), rappelle **P. polii** par la conformation et la disposition de ses sores, mais ceux-ci sont non ou peu déformants; ses téléutospores, très régulières de forme et de dimensions et de teinte brun châtain assez foncé très uniforme, répondent à la formule biométrique suivante :

L. 32 - 38 (31 - 43) $\times$ l.s. 20 - 24 (19 - 27) $\times$ l.i. 20 - 22 (19 - 23),
en moyenne L. 33 - 35 $\times$ l.s. 22 $\times$ l.i. 21 μ .

La membrane, épaisse de 1,5 à 3 μ , est non ou peu (—) 5 μ) épaissie au sommet; le pédicelle ne dépasse pas 20 à 40 μ en longueur.

e) **Puccinia constricta** (Lagh.) Bubak, qui vit sur *Teucrium montanum* en Europe Centrale (Allemagne, Autriche, Tchécoslovaquie), est étroitement apparenté, morphologiquement, à **P. istriaca**; ses téléutospores répondent à la formule biométrique suivante :

L. 28 - 33 (28 - 42) $\times$ l.s. 19 - 21 (16 - 27) $\times$ l.i. 19 - 21 (16 - 23),
en moyenne L. 30 - 33 $\times$ l.s. 19 $\times$ l.i. 19 μ .

La membrane, épaisse de 2 à 2,5 μ , est non ou peu (—) 5 μ) épaissie au sommet; le pédicelle ne dépasse pas 30 à 40 μ en longueur.

PUCCINIA THESII (Desv.) Chaill.

Spermogonies et écidies (celles-ci réunies par petits groupes sur les tiges et les feuilles ou couvrant parfois entièrement ces dernières).

I: 12 - 24 μ diam.; c.p. (ext. 15 μ).

Sores, petits, épars, bruns à noirs.

II: 20 - 28 $\times$ 20 - 24 μ ; ép. jaune brunâtre, densément verruculeux et épais de 2 μ ; p.g. 4 - 6 (—) 8).

III : 31 - 45 (27 - 50) (—→ 60) $\times$ 20 - 28 (16 - 31) μ ; ép. lisse et brun (—→ 10 μ au sommet) ; péd. brunâtre, long (—→ 165 μ) et épais (5 - 10 μ) ; mésospores parfois présentes.

P. thesii vit sur de nombreuses espèces de *Thesium* (dont surtout *divaricatum*) en Europe centrale et méridionale (où il atteint 1000 m dans le massif alpin) ; en Asie occidentale, sa présence a été reconnue sur *Th. humile* Vahl. en Palestine (136), sur *Th. libanoticum* Ehr. en Syrie (142) et sur quelques espèces indigènes de *Thesium* en Azerbeïdjan et Kazakstan (196).

En Afrique septentrionale, **P. thesii** n'est connu à ce jour que du Maroc, où G. Malençon (1936, 53) l'indique, sur *Th. divaricatum* Jan., dans le Moyen Atlas (entre Dayet el Ahoua et Ifrane, 1700 m).

A rechercher en Algérie et Tunisie.

Puccinia mougeotii Lagh. [spermogonies et écidies ; I : 16 - 24 μ diam. ; II : 18 - 24 μ diam., ép. jaune brunâtre, lâchement échinulé et épais de 2 μ , p. g. 4 (parfois 5) ; III : 28 - 35 (—→ 45) $\times$ 14 - 20 μ , ép. lisse et jaune brunâtre (—→ 5 - 8 μ au sommet), péd. hyalin et court] vit sur *Thesium alpinum* en Europe et sur quelques espèces indigènes de *Thesium* en Kazakstan et Sibérie méridionale.

Puccinia passerinii Schroet. [spermogonies et écidies ; I : 16 - 20 μ diam. ; II (rare) : 21 - 27 μ diam., ép. jaune brunâtre et verruculeux ; III : 35 - 45 $\times$ 25 - 32 μ , ép. verruculeux et brun châtain (non ou à peine épaissi au sommet), péd. hyalin et court] vit sur *Thesium* plur. spec. (dont surtout *ebracteatum*) en Eurasie (jusqu'en Mongolie vers l'Est).

PUCCINIA THLASPEOS Schubert

Sores très petits et recouvrant uniformément toute la surface du limbe, compacts, pulvinacés, ferrugineux.

III : 30 - 50 $\times$ 14 - 21 μ ; ép. lisse et flavescens ou brun pâle (—→ 5 - 8 μ au sommet) ; péd. hyalin et long (—→ 70 μ) ; mésospores parfois présentes.

Cette rouille, à mycélium pérennant et déformant, vit sur les *Arabis* et *Thlaspi* en Eurasie : dans le bassin méditerranéen oriental, elle est connue de Crimée sur *Thlaspi macranthum* (196) et de l'île de Chypre sur *Thlaspi perfoliatum* (90).

Non signalée en Afrique du Nord.

PUCCINIA TINCTORIICOLA Magnus (= TINCTORIAE Magnus)

Sores petits, épars, pulvérulents, brun sombre ou noir.

II : 24 - 35 $\times$ 19 - 26 μ ; ép. brunâtre ; p. g. 2.

III : 27 - 45 $\times$ 19 - 28 μ ; ép. finement verruculeux et brun (non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et assez court (—→ 14 μ).

La rouille de *Serratula tinctoria* L., connue en de nombreux pays d'Asie (Chine) et d'Europe et signalée en Ukraine par W. Tranzschel (1939, 196), également citée sur *S. seocanei* au Portugal par S. Camara, B. Oliveira et G. Luz (1939, 188), mérite d'être recherchée en Afrique septentrionale, où elle n'est pas signalée à ce jour (à moins que la mention faite sous le nom de **P. compositarum** par N. Patouillard (1892, 10 et 1897, 12) d'après Bagnis et concernant une récolte faite sur ? *Serratula oligocephala* dans le Sahara tunisien ne s'applique à ce champignon).

Diverses espèces de *Serratula* hébergent, en région périméditerranéenne, des rouilles dont certaines sont plus ou moins étroitement apparentées à l'espèce précédente et d'autres certainement distinctes :

— *Puccinia heterophyllae* Cooke [déformant ; II : 20 - 25 μ diam. ; III : 32 - 51 $\times$ 18 - 27 μ , ép. brun, finement verruqueux et uniformément épais de 3 μ , péd. hyalin et court] sur *S. cerinthefolia* Boiss. (= *behen* Lam.) et *heterophylla* Desf. dans le bassin méditerranéen oriental (Iran, 114 ; Kurdistan, 133, 264 ; Turistan, 133 ; Syrie, 123, 142 ; Palestine, 123 ; Chypre, 90, 94) et sur *S. litwinovii* Iljin en Turkmenistan (196).

Par les déformations qu'il fait subir aux plantes attaquées, le champignon rappelle beaucoup *Puccinia obtegens* Tul. (= *suaveolens* Rostr.).

— *Puccinia serratulae-cerinthefolii* Rayss [non déformant ; II : 26 - 32 $\times$ 23 - 29 μ , ép. épais de 2 - 3 μ ($\longrightarrow$ 6 - 8 μ à la base) ; III : 35 - 49 $\times$ 26 - 35 μ , ép. finement verruculeux et uniformément épais de 3 μ ; péd. hyalin, très court et caduc] sur *S. cerinthefolia* Boiss. en Palestine (Kariat Anabim) selon T. Rayss (1937, 134).

— *Puccinia serratulae-oligocephalae* Syd. [non déformant ; II : 21 - 27 μ diam. ; III : 35 - 40 $\times$ 27 - 30 μ , ép. brun châtain, finement verruculeux et uniformément épais, péd. hyalin et assez court] sur *S. oligocephala* DC. en Syrie (264).

— *Puccinia serratulae-pinnatifidae* Frag. [non déformant ; II : 26 - 32 $\times$ 21 - 30 μ ; III : 32 - 46 $\times$ 21 - 28 μ ; ép. brun châtain, finement verruculeux et uniformément épais, péd. hyalin et assez long] sur *S. pinnatifida* Poir et en Espagne (157).

W. Tranzschel (1939, 196) considère cette espèce comme identique à *Puccinia schirajewskii* Tranzsch., qui vit sur de nombreuses espèces de *Serratula* en Russie d'Europe et d'Asie (de l'Ukraine à la Mongolie).

— *Puccinia wernerii* Maire [non déformant ; II : 26 - 29 $\times$ 25 - 28 μ , ép. épais de 2 - 2.5 μ , p. g. 3 équatoriaux ; III : 23 - 36 $\times$ 16 - 22 μ , ép. uniformément épais de 2 μ et orné de verrues souvent assez bien disposées en lignes longitudinales, péd. hyalin, caduc et plus ou moins long ; mésospores parfois présentes] sur *S. nudicaulis* DC. au Maroc (mont Hayan) selon Maire et Werner (1937, 52).

PUCCINIA TRAGOPOGI (Pers.) Corda (= TRAGOPOGONIS Fuck.)

Spermogonies et écidies (celles-ci déformantes : voir ci-dessous).

I : 20 - 35 $\times$ 16 - 28 μ .

Sores petits, épars ou groupés, pulvérulents, brun noir (rares urédospores mêlées aux téléutospores).

II : 24 - 30 μ diam. ; ép. brunâtre.

III : 26 - 48 $\times$ 18 - 32 μ ; ép. verruqueux et brun châtain (non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court ; mésospores parfois présentes.

La rouille des salsifis (*Tragopogon pratensis* L. surtout) occupe la majeure partie de l'Eurasie (jusque Arkhangelsk vers le Nord, jusqu'en Sibérie méridionale vers l'Est) ; en région méditerranéenne, elle pénètre (outre l'Europe méridionale) par *Tragopogon latifolium* Boiss. en Turquie (112), *Tragopogon buphtalmoides* Boiss. en Syrie (Liban, 1750 m, 123 ; Antiliban, 1200 m, 126) et *Tragopogon* sp. en Algérie [Batna, selon A. Jaczewski (1893, 24)].

Les écidies sont fréquentes et habituelles, au surplus très déformantes ; le mycélium écidio-gène envahit entièrement les jeunes pousses alors que le mycélium téléutosporeux est localisé. Une forme voisine, *P. brachycyclica* Ed. Fischer, qui vit sur *Tr. pratensis* dans les Alpes de Suisse et de France (?) et aussi sur *Tr. porrifolius* (Sibérie méridionale) lui est très semblable morphologiquement (téléutospores à peu près identiques), mais est entièrement différente dans sa biologie, car elle ne forme jamais d'écidies.

Puccinia triseti Erikss.

Sores petits, épars, brun jaunâtre à noir.

II : $18 - 28 \times 15 - 18 \mu$; ép. jaunâtre; p. g. 8.

III : L. $38 - 50$ ($30 - 65$) $\times$ l. s. $18 - 24$ ($15 - 30$) $\times$ l. i. $15 - 22$ ($13 - 24$) μ ; ép. lisse et brun (—→ $2 - 6$, rarement —→ 8μ au sommet); péd. brunâtre et court (—→ 15μ); mésospores parfois présentes; paraphyses brunes linéaires et serrées.

La rouille brune des *Trisetum* (surtout *flavescens* P.B.), très répandue en Europe, est connue aussi en Asie occidentale : Géorgie (sur *T. flavescens* et *rigidum*, 196), Azerbeïdjan (sur *T. flavescens*, 196), Palestine (sur *T. lineare*, 142), Iran (sur *T. flavescens*, 117) et Asie Centrale (sur *T. flavescens* et *micranthum* en Chine, 206^{bis}). En Afrique du Nord, le champignon n'a été observé qu'au Maroc espagnol (Malalia a Rio Martin), où P.L.M. Unamuno (1941-42, 62) l'indique sur *T. paniceum* Pers.

G. Dupias (1951, 152), étudiant expérimentalement un *Aecidium* observé sur *Sedum altissimum* Poir. (= *nicaeense* All.) à Toulouse (France) et provoquant une infection généralisée de certaines tiges par mycélium pérennant, a montré qu'il s'inscrit dans le cycle évolutif de *P. triseti*.

A rechercher en Algérie et Tunisie.

Puccinia umbilici Guep. (= RHODIOLAE B. et Br. = BLYTTII de Toni)

Sores petits, épars ou disposés en cercle ou groupés en amas volumineux (—→ 1 cm), pulvérulents, brun sombre.

III : $23 - 38 \times 17 - 26 \mu$; ép. lisse ou rugueux et brun châtain (mince et non épaissi au sommet); péd. hyalin et assez court.

P. umbilici vit sur *Umbilicus pendulinus* DC. (= *Cotyledon umbilicus* L.) en Europe occidentale (Angleterre, Belgique, France, Italie, Péninsule Ibérique); il est connu sur ce même support de Corse (92) et de Sardaigne (197). En Algérie, la présence du champignon a été constatée sur *Umbilicus horizontalis* Guss. aux environs de Fort National par Battandier, Maire et Trabut (1914, 17). Par ailleurs, *P. umbilici* est cité sur *Sedum roseum* Scop. (= *Sedum rhodiola* DC. = *Rhodiola rosea* L.) en diverses localités arcto-alpines du continent eurasiatique (du Groenland aux monts Altai).

A rechercher en Tunisie.

Aecidium umbilici Trotter [écidies en groupes orbiculaires; I : $18 - 34 \times 15 - 22 \mu$, c. p. $25 - 32 \times 12 - 24 \mu$ (ext. $2,5 - 3 \mu$, int. $2,5 - 3 \mu$)], initialement décrit sur *Umbilicus pendulinus* au Portugal (157), a été récemment signalé sur le même support au Maroc (Oued Nefitik) par Maire et Werner (1937, 52) et sur *Kalanchoë marmorata* en Erythrée par A. Canonaco (1936, 65); il n'est certainement pas en rapport avec *P. umbilici*, mais peut-être en relation, selon des observations faites en nature par C. Torrend (1912-1913, 193 bis) au Portugal, avec un *Puccinia* parasite de *Festuca ovina*.

PUCCINIA UROSPERMI Thuemen

Sores petits, épars, pulvérulents, brun à brun noir.

II : 26 - 30 μ diam.; ép. brun dilué; p. g. 2.

III : 32 - 38 $\times$ 21 - 28 μ ; ép. lisse et brun sombre (mince et non épaissi au sommet); péd. hyalin et court.

Comme son support, la rouille d'*UrospERMum dalechampii* Desf. est confinée au bassin méditerranéen occidental : Europe méridionale [Espagne, France (Cévennes et Maures), Italie], îles méditerranéennes (Sicile) et Afrique septentrionale :

Algérie : ruines de Timgad (II et III en avril 1939) selon A. L. Guyot (1946, 4).

Tunisie : l'Ariana près Tunis (II et III en avril 1939) selon A. L. Guyot (1946, 4).

PUCCINIA VERONICAE Schroet.

Sores (tous semblables) petits, épars ou disposés en cercle, compacts, pulvinacés et brun clair.

III : 25 - 52 $\times$ 10 - 16 (parfois $\longrightarrow$ 18, rarement $\longrightarrow$ 20) μ ; ép. lisse, subhyalin ou brun jaunâtre très dilué ($\longrightarrow$ 5 - 7 μ au sommet); péd. hyalin, aussi long ou plus court que la spore et persistant.

La rouille de *Veronica montana* L. s'observe çà et là en Europe (surtout centrale) et ne dépasse pas la Géorgie vers l'Est; elle a été vue, sur ce support, dans la forêt de l'Akfadou en Algérie par R. Maire (1927, 36).

A rechercher dans les montagnes algéro-tunisiennes.

Puccinia veronicarum DC. [sores les uns compacts et pulvinacés, les autres pulvérulents; III : 27 - 57 $\times$ 13 - 22 μ , ép. lisse et brun châtain clair ($\longrightarrow$ 5 - 13 μ au sommet), péd. subhyalin, aussi long que la spore, persistant dans les sores compacts et caduc dans les sores pulvérulents], parasite de nombreuses espèces de *Veronica* (*longifolia*, *officinalis*, *spicata* et *urticaefolia* surtout) dans les régions arcto-alpines (Alpes, Pyrénées, Jura, Groenland, Laponte, Sibérie) du continent eurasiatique, n'est connu en région méditerranéenne que par sa présence sur *V. officinalis* dans la forêt d'Aitone en Corse selon Maire, Dumée et Lutz (1901, 92).

PUCCINIA VERRUCA Thüm.

Sores épars ou groupés en amas verruciformes de 1 - 3 mm diam., précocement nus mais deumeurant compacts, bruns.

III : 40 - 65 (33 - 72) $\times$ 13 - 24 (11 - 28) μ ; ép. lisse et brun dilué (1 - 1,5 μ , $\longrightarrow$ 6 - 18 μ au sommet); péd. hyalin et long ($\longrightarrow$ 45 - 95 $\times$ 8 - 11 μ); mésospores parfois présentes.

P. verruca vit sur *Centaurea* plur. spec. (dont *scabiosa* surtout) sur une grande partie du continent eurasiatique (jusqu'en Norvège vers le Nord, jusqu'en Sibérie méridionale vers l'Est); il a été rencontré

aussi sur *C. jacea* en Russie méridionale (Sizran, 196), sur *C. napifolia* en Corse et Sicile (197) et sur *C. orientalis* dans le Caucase occidental (Novotcherkask) (196). F.v. Thuemen (1879, 270^{bis}) l'a décrit en premier sur *C. napifolia* en Egypte.

En Afrique du Nord, *P. verruca* est connu d'Algérie sur *Centaurea napifolia* L. [L'Alma selon R. Maire (1915, 27), forêt de la Réghaïa selon R. Maire (1927, 36), massif de l'Ouarsenis selon N. Patouillard (1903, 14)] et *pullata* L. [env. d'Alger selon R. Maire (1906, 25 et 1915, 27)]; il n'a pas été observé au Maroc.

En Tunisie, *P. verruca* a été récolté sur *Centaurea napifolia* L. à Ferryville en mars 1927 selon Chabrolin et Guyot (1938, 3) et sur *Centaurea nicaeensis* All. aux environs de Tunis en avril 1927 et mai 1931 selon Chabrolin et Guyot (1938, 3).

Carthamus lanatus L. (= *Centaurea lanata* DC. = *Kentrophyllum lanatum* DC.) peut héberger aussi *P. verruca*, qui a été observé sur cet hôte dans le Midi de la France (à Mauguio en juin 1939 par Kuhnholz-Lordat et en bordure de la route menant de Vias à Agde en juin 1913 par Crozals — ces deux localités dans le département de l'Hérault —) selon A. L. Guyot (1951, 160) et en Tunisie (à Tunis en mars 1928 et avril 1936 par Ch. Chabrolin) selon Chabrolin et Guyot (1938, 3).

Les téléutosores de *P. verruca*¹²² sont visibles de mars à mai dans le Nord de l'Afrique (jusqu'en juillet dans le Midi de l'Europe).

Puccinia crozalsii Hariot (sur *Carthamus lanatus*, Hérault, Crozals - voir ci-dessus -) ne paraît pas pouvoir être distingué de *P. verruca* selon A. L. Guyot (1951, 160).

Puccinia sommierana Sacc. (sur *Carthamus lanatus* dans l'île de Malte, 100) est voisin de *P. verruca* et lui est peut-être identique, malgré que la diagnose fasse état de téléutosores plus petites (38 - 48 × 12 - 14 μ), à épispore moins épais au sommet (—→ 9 μ et à pédicelle hyalin, plus court et moins épais (50 - 60 × 6,5 - 7 μ).

Selon W. Tranzschel (1939, 196) et I. L. Connors (1943, 206), *Puccinia jaczewskii* Tropova (sur *Carthamus tinctorius* en Russie : Odessa, Rostov, Omsk, Caucase) ne saurait être distingué de *P. verruca*; K. F. Mourashinsky (1935) a montré, par étude morphologique et inoculation expérimentale, l'identité de ces deux espèces.

122. — On remarque une grande variabilité structurale chez les probasides de *P. verruca*, qui offrent les dimensions suivantes chez quelques échantillons de provenances différentes :

- sur *Centaurea scabiosa* en Norvège (selon Jorstad) : 34 - 52 × 15 - 21 μ (ép. —→ 10 μ au sommet)
- sur *Carthamus tinctorius* en Russie (selon Tranzschel) : 33 - 55 × 11 - 18 μ
- sur *Carthamus lanatus* en Tunisie (selon Guyot) : 45 - 64 × 12 - 22 μ (ép. —→ 13 μ au sommet)
- sur *Carthamus lanatus* en France (selon Guyot) : 43 - 66 × 16 - 23 μ (ép. —→ 15 μ au sommet)
- sur *Carthamus lanatus* en France (selon Guyot) : 35 - 72 × 14 - 20 μ (ép. —→ 18 μ au sommet)
- sur *Carthamus tinctorius* en Russie (selon Tranzschel) : 50 - 72 × 18 - 28 μ .

PUCCINIA VINCAE (DC.) Berk.

Spermogonies.

Sores petits, épars ou groupés, pulvérulents, brun pâle à brun sombre.

II : $20 - 46 \times 14 - 28 \mu$; ép. brun pâle et épais de $2 - 3 \mu$; p. g. $2 - 4$.

III : $26 - 54 \times 16 - 28 \mu$; ép. verruqueux - réticulé, brun sombre et uniformément épais de $3 - 4 \mu$ (apex surmonté d'une papille plus pâle) ; péd. hyalin et assez long mais caduc.

La rouille des pervenches (*Vinca herbacea*, *major*, *media* et *minor* surtout) n'est pas rare en Europe et se retrouve en Asie occidentale (Turquie, 120, 217 ; Caucase et Géorgie, 196 ; Syrie, 142 et Palestine, 136), dans certaines îles méditerranéennes (Corse, 93 ; Sardaigne, 197 ; îles Ioniennes, 97) ou atlantiques (Madère, 111) et en Afrique septentrionale :

Algérie : sur *Vinca media* Link et Hoff. dans la forêt de Dar el Oued près de Ziam Mansouria selon R. Maire (1915, 27), sur *Vinca* sp. à Alger selon N. Patouillard (1903, 14).

Maroc : sur *Vinca difformis* Pourret au Cap Spartel selon R. Maire (1906-07, 25) et sur *Vinca major* L. à Casablanca selon G. Malençon (1936, 53).

Le champignon, visible dès février, hiverne dans l'hôte sous forme mycélienne et déforme profondément les pousses attaquées : tiges érigées, feuilles plus petites et plus pâles.

A rechercher en Tunisie.

Puccinia cribrata Arth. et Cumm. est une espèce microcyclique (spermogonies et téleutos seulement) à probasides longues (III : $37 - 77 \times 21 - 29 \mu$), vivant sur *Vinca minor* en Europe et citée par W. Tranzschel (1939, 196) sur *Vinca erecta* Reg. et Schm. en Kirghizie.

Selon G. Gassner (1944, 217), *Puccinia anatolica* n. sp. (sur *Vinca herbacea* à Khar-kov en Ukraine et à Ankara en Turquie) se distingue de *P. vincae* (sur *Vinca major*) par ses téleutospores plus longues (en moyenne $39,5 \mu$ contre $36,9 \mu$ chez *P. vincae*). F. Petrak (1949, 131) cite *P. anatolica* sur *V. herbacea* en Iran (Mazanderan, 2500 m) ; H. Bremer (1947, 112, 112 bis) indique *P. anatolica* sur *V. herbacea* en Turquie (près Ankara) et précise les caractères morphologiques du champignon qui offre des probasides de deux types différents et mesurant respectivement $31 - 42 \times 23 - 29 \mu$ et $36 - 54 \times 19 - 25 \mu$.

PUCCINIA VIOLAE (Schum.) DC. (= AEGRA Grove = DEPAUPERANS Syd.)

Spermogonies et écidies (celles-ci déformantes : voir ci-dessous).

I : $14 - 26 \times 10 - 19 \mu$; c. p. (ext. 10μ , int. $4 - 5 \mu$).

Sores petits, épars ou disposés en cercles, pulvérulents, brun châtain à brun sombre.

II : $20 - 28 \times 17 - 23 \mu$; ép. brunâtre et épais de $1,5 - 3 \mu$; p. g. 2 (rarement 3).

III : $20 - 40 \times 14 - 23 \mu$; ép. brun châtain, lisse ou très finement ponctué ($1,5 - 2,5 \mu$, non épaissi au sommet) ; péd. hyalin et court.

La rouille cosmopolite des violettes, fréquente dans toute l'Eurasie, est connue en région méditerranéenne par sa présence à la fois en Europe méridionale (du Portugal à la Crimée), en Asie occidentale (sur *V. kitaibeliana* en Turquie, 112 bis, sur *V. sintenisii* en Iran, 132),

dans certaines îles méditerranéennes (sur *V. sylvestris* en Corse, 93 et à Chypre, 94; sur *V. riviniana* à Chypre, 90) ou atlantiques (sur *V. maderensis*, *odorata* et *sylvatica* à Madère, 110, 111) et en Afrique septentrionale ;

Maroc [sur *V. dehnhardtii* Ten. et *odorata* L. dans les localités suivantes : Ketama (Rif), Aïn Leuh, Azrou (Moyen Atlas, 1400-1700 m) et Ifrane (Moyen Atlas) (51, 52)].

Algérie [sur *V. arborescens* L. à Oran selon R. Maire (1906, 25)].

Le mycélium est vraisemblablement pérennant dans la souche vivace des plantes malades; la phase écidienne est plus ou moins généralisée et déformante.

A rechercher en Tunisie.

PUCCINIA VULPIANA Guyot

L'étude de nombreux échantillons d'une rouille brune observée sur *Vulpia* plur. spec. (*ciliata*, *geniculata*, *myuros* et *sciuroides*) en diverses régions de France et du Maroc¹²³ nous a amené à isoler cette forme particulière sous le nom de *P. vulpiana* (158, 231), avec les caractéristiques morphologiques suivantes :

Urédos (non vus).

Téleutosores petits (—) 1 mm), épars ou groupés, parfois disposés en cercle sur les feuilles ou ordonnés en ligne sur les gaines et les chaumes, demeurant longtemps recouverts par l'épiderme, enfin éclatés et noirs.

III : L. 36 - 64 (31 - 77) × l.s. 19 - 25 (16 - 29) × l.i. 15 - 23 (14 - 28), en moyenne L. 43 - 60 × l.s. 20 - 24 × l.i. 17 - 22 μ

[ép. lisse et brun châtain, plus foncé et nettement épaissi au sommet : 4 - 9 (3 - 11) μ ; péd. brun jaunâtre et court; mésospores parfois présentes].

P. vulpiana est très proche de *P. fragosoi*; comme celui-ci, il forme, ainsi que nous l'avons constaté expérimentalement en 1952 (235), ses écidies sur *Allium* plur. spec. (*flavum* et *schoenoprasum*).

Nous estimons que les rouilles décrites sur *Vulpia* plur. spec., ici et là dans le bassin méditerranéen occidental, sous les noms de *P. glumarum* (Schm.) Erikss. et Henn. (sur *V. bromoides* au Portugal, 185 bis et sur *V. myuros* en Corse, 197), *P. glumarum* f. *vulpiae* Frag. (sur *V. geniculata*, *myuros* et *sciuroides* en Espagne, 154) et f. *vulpiae - delicatulae* Frag. (sur *V. delicatula* en Espagne, 154), et *P. rubigo - vera* (DC.) Wint. [sur *V. geniculata* et *myuros* dans la Péninsule Ibérique (157, 183), sur *V. myuros* en Corse (93), sur *V. uniglumis* en Tunisie : sables maritimes à Nabeul selon

123. — Les deux récoltes marocaines étudiées par nous proviennent de l'herbier C. J. Pitard : l'une (sur *V. sciuroides*) en date du 2 mai 1912 à Tanger : Djebel Kébir, l'autre (sur *V. geniculata*) en date du 9 mai 1912 à Casablanca.

R. Maire (1914, 9), sur *V. dertonensis* et *geniculata* au Maroc selon Maire et Werner (1937, 52), sur *V. geniculata* au Maroc espagnol : Tetouan selon M. J. de Urries (1948-49, 64)], sont identiques à *P. vulpiana*.

Diverses rouilles sont par ailleurs citées sur *Vulpia* plur. spec. :

a) *Puccinia festucina* Syd. sur *V. myuros* en Azerbeïdjan (145) (II : 24,5 - 26,4 × 21 - 23 μ , p. g. 8 - 10 ; III : 52,8 - 59,4 × 16,5 - 19,8 μ)

b) *Puccinia pseudo-myuri* Kleb. sur *V. pseudo-myuros* en Allemagne (Krypt. Fl. Brandenb., V, 1913, p. 618) [II : 18 - 25 × 18 - 20 μ , ép. jaune pâle et mince (1,5 μ), p. g. 5 au moins; III : 43 - 52 × 18 - 21 μ , ép. — 8 μ au sommet]

c) *Puccinia vulpiae-myuri* Mayor et Viennot-Bourgin sur *V. myuros* en Corse (93) [II : 15 - 20 × 12 - 16 μ , ép. mince, p. g. 4 - 6 ; III : 35 - 42,2 - 51 × 17 - 20,5 - 24 μ , ép. mince (1 - 1,5 μ) et peu épaissi (3 - 4,5 μ) au sommet, péd. brunâtre et court, mésospores nombreuses]

d) *Puccinia glumarum* (Schm.) Erikss. et Henn.

De cette rouille observée sur *V. sciuroides* aux environs d'Hyères, Mayor et Viennot-Bourgin (1949, 170) ont récemment donné la description suivante :

— urédosores petits, de teinte fauve très pâle

— II : 24 - 28,5 × 17 - 22, en moyenne 25,3 × 19,6 μ ; ép. hyalin ou à peine coloré ; p. g. 7 - 9

— III : L. 41 - 69 × l. s. 17 - 24 × l. i. 15 - 24, en moyenne L. 52,7 × l. s. 21,5 × l. i. 17 μ (apex fortement coloré).

BIBLIOGRAPHIE

TUNISIE

1. - BAGNIS C. — Funghi raccolti dalla spedizione della Società geografica italiana in Tunisia. *N. Giorn. Bot. Ital.*, 9, 1877.
2. - BUROLLET P. A. — Le Sahel de Sousse. *Ann. Serv. Bot. Tun.*, 4 (2), p. 1 - 264, 1927.
3. - CHABROLIN CH. et A. L. GUYOT. — Contribution à l'étude des Urédinées parasites de la flore tunisienne. I. *Uredineana*, 1, p. 3-26, 1938.
4. - GUYOT A. L. — Contribution à l'étude des Urédinées parasites de la flore algéro-tunisienne. *Uredineana*, 2, p. 46-49, 1946.
5. - — Contribution à l'étude des Urédinées parasites de la flore tunisienne. II. *Uredineana*, 4, p. 355-372, 1953.
6. - HENNINGS P. — *Uromyces phyllachoroides* P. Henn. n.sp. *Hedw.*, 40, p. 129-130, 1901.
7. - JUEL O. — Contributions à la flore mycologique de l'Algérie et de la Tunisie. *Bull. Soc. Myc. France*, 17, p. 257-273, 1901.
8. - MAIRE R. — Contribution à l'étude de la flore mycologique de la Tunisie. Champignons récoltés pendant la session de la Société Botanique de France en Tunisie en 1909. *Bull. Soc. Bot. France*, 56, p. 265-281, 1909.
9. - — Deuxième contribution à l'étude de la flore mycologique de la Tunisie. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, Alger, 5, p. 254-260, 1914.
10. - PATOULLARD N. — Enumération des champignons observés en Tunisie (Exploration scientifique de la Tunisie, 1892).
11. - — Additions au catalogue des champignons de la Tunisie. *Bull. Soc. Myc. France*, 13, p. 197-216, 1897.
12. - — Catalogue raisonné des plantes cellulaires de la Tunisie, 158 p., 1897.
13. - — Champignons algéro-tunisiens nouveaux ou peu connus. *Bull. Soc. Myc. France*, 17, p. 182-188, 1901.
14. - — Additions au catalogue des champignons de la Tunisie. *Bull. Soc. Myc. France*, 22, p. 195-200, 1906.

15. - PATOUILLARD N. — Champignons algéro-tunisiens nouveaux ou peu connus. *Bull. Soc. Myc. France*, 22, p. 195-200, 1906.
16. - — Additions au catalogue des champignons de la Tunisie. *C. R. Congrès Soc. Savantes de 1908*, p. 242-256, 1909.

ALGERIE

17. - BATTANDIER J. A., R. MAIRE et L. TRABUT. — Rapport sur les herborisations faites par la Société Botanique de France pendant la Session extraordinaire tenue en Algérie pendant les mois de mai-juin 1914. *Bull. Soc. Bot. France*, 61, p. 37-106, 1914.
18. - DEBEAUX O., A. TRABUT, J. THERRY, R. F. TELESOPHORE et C. ROUMEGUÈRE. — Bouquet de champignons nouveaux observés dans le Midi de la France et en Algérie. *Rev. Myc.*, 2, p. 187-191, 1880.
19. - DURIEU de MAISONNEUVE CH. — Flore d'Algérie. Cryptogamie. 1^{re} partie avec le concours de MM. Montagne, Bory de Saint-Vincent, etc... (1846-1849).
20. - GAUMANN E. — Ueber einen neuen Rostpilz aus Algerien. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*, 57, 1933.
21. - GUYOT A. L. et R. MAIRE. — Sur une forme de *Puccinia rubigo-vera* (DC.) Winter parasite des bromes en Algérie. *Uredineana*, I, p. 91-94, 1938.
22. - HARIOT P. — Sur quelques Urédinées. *Bull. Soc. Myc. France*, 29, p. 229-232, 1913.
23. - HENNINGS P. — Fungi Oranenses Hochreutinerani, in HOCHREUTINER, Le Sud Oranais. *Annuaire Conserv. et Jard. Bot. Genève*, 7-8, p. 242-243, 1903-1904.
24. - JACZEWSKI A. — Quelques champignons récoltés en Algérie. *Bull. Soc. Myc. France*, 9, p. 46-51, 1893.
25. - MAIRE R. — Contributions à l'étude de la flore mycologique de l'Afrique du Nord. *Bull. Soc. Bot. France*, 53, p. 180-215, 1906.
26. - — Quelques Urédinales hétéroxènes de l'Afrique du Nord. *Bull. Soc. Bot. France*, 61, p. 14-24, 1914.
27. - — Schedae ad Mycothecam Boreali - Africanam. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, Alger, 6, p. 66-68, 79-84, 127-134, 139-156, 1915.
28. - — La végétation des montagnes du Sud Oranais. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, Alger, 7, p. 210-292, 1916.
- 28 bis — Maladies des végétaux ligneux de l'Afrique du Nord. *Bull. Stat. Recherches Forestières du Nord de l'Afrique*, I, p. 121-130, 1916.

29. - MAIRE R. — Schedae ad Mycothecam Boreali - Africanam. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, Alger, 7, p. 294-303, 1916.
30. - — Schedae ad Mycothecam Boreali - Africanam. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, Alger, 7, p. 74-83 et 242-261, 1917.
31. - — Champignons nord-africains nouveaux ou peu connus. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, Alger, 8, p. 134-200, 1917.
32. - — Schedae ad Mycothecam Boreali - Africanam. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, Alger, 10, p. 130-151, 1919.
33. - — Contribution à l'étude de la flore des montagnes de Numidie. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, Alger, 18, p. 71-76, 1927.
34. - — Champignons nord-africains nouveaux ou peu connus. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, Alger, 18, p. 117-120, 1927.
35. - — Excursions mycologiques de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord dans la forêt de la Réghaïa les 18 novembre 1923 et 23 novembre 1924. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, Alger, 18, p. 121-124, 1927.
36. - — Compte rendu de la Session extraordinaire de la Société Mycologique de France à Alger en novembre 1926. *Bull. Soc. Myc. France*, 43, p. 18-36, 1927.
37. - — et E. WILCZEK. — Florule des îles Habibas. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, Alger, 26, p. 61-75, 1935.
38. - PATOUILLARD N. — Champignons du Nord de l'Afrique. *Bull. Soc. Myc. France*, 15, p. 54-59, 1899.
39. - — Champignons algéro-tunisiens nouveaux ou peu connus. *Bull. Soc. Myc. France*, 18, p. 47-53, 1902.
40. - — Champignons algéro-tunisiens nouveaux ou peu connus. *Bull. Soc. Myc. France*, 21, p. 117-122, 1905.
41. - ROUMEGUÈRE C. et P. A. SACCARDO. — Fungi algerienses tributiani. Sertulum II. *Rev. Mycol.*, Paris, 3, p. 26-30, 1881.

MAROC

42. - BRAUN-BLANQUET J. et R. MAIRE. — Etudes sur la végétation et la flore marocaines. *Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc*, 8, p. 1-244, 1924.
43. - EMBERGER L. et R. MAIRE. — Spicilegium Rifanum. *Mém. Soc. Sc. Nat. Maroc*, 17, p. 1-59, 1927.
44. - FRAGOSO R. G. — *Uromyces ornithopodioides* sp. nov. de Telata, cerca de Larache (Africa). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 13, p. 471-472, 1913.

45. - FRAGOSO R. G. — Algunos micromicetos de los alrededores de Melilla. *Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 8, p. 335-342, 1916.
46. - — Algunos micromicetos de los alrededores de Melilla. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 17, p. 78, 1917.
47. - — Hongos de la region de Larache. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 25, p. 100-107, 1925.
48. - — Algunos Hongos del Rif. *Cavanillesia*, I, 5 p., 1928.
49. - JAHANDIEZ E. — Contribution à l'étude de la flore du Maroc. *Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc*, 4, p. 1-123, 1923.
50. - MAIRE R. — Etude des champignons récoltés au Maroc en 1920 par MM. GATTEFOSSE et JAHANDIEZ. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, Alger, 12, p. 22-24, 1921.
51. - — Etudes sur la végétation et la flore du Grand-Atlas et du Moyen-Atlas marocains. *Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc*, 7, p. 134-136, 1924.
52. - — et R. G. WERNER. — Fungi Marocani. Catalogue raisonné des champignons connus jusqu'ici au Maroc. *Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc*, 45, 147 p., 1937.
53. - MALENÇON G. — Notulae mycologicae marocanae. *Revue de Mycologie*, Paris, N.S., I, p. 43-74 et 257-275, 1936.
54. - PATOUILLARD N. H. — C. J. PITARD, Exploration scientifique du Maroc. I. Fungi, 1913.
55. - — C. J. PITARD, Exploration scientifique du Maroc, II. Fungi, 1918.
56. - — Contribution à l'étude de la flore mycologique du Maroc. *C. R. Congrès Soc. Savantes de 1925*, p. 264-277, 1926.
57. - UNAMUNO P. L. M. — Notas micologicas, IV. Especies nuevas o poco conocidas de hongos microscopicos del Protectorado espanol de Marruecos. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 32, p. 495-502, 1932.
58. - — Notas micologicas. V. Mas especies de hongos microscopicos de nuestro Protectorado marroqui. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 33, p. 31-43, 1933.
59. - — Notas micologicas. 2º sér. I. Nueva aportacion al estudio de los hongos microscopicos de la zona del Protectorado espanol de Marruecos. *Rev. Mauritania*, Tanger, n° 148-149, 12 p., 1940.
60. - — Notas micologicas. 2º sér. II. Nueva aportacion al estudio de los hongos microscopicos de la zona del Protectorado espanol de Marruecos. *Rev. Mauritania*, Tanger, n° 153-154, 13 p., 1940.
61. - — Notas micologicas. 2º sér. III. Nueva aportacion al es-

- tudio de los hongos microscopicos de la zona del Protectorado espanol de Marruecos. *Rev. Mauritania*, Tanger, n° 156-160, 16 p., 1940-1941.
62. - UNAMUNO P.L.M. — Notas micologicas. 2° sér. IV. Nueva aportacion al estudio de los hongos microscopicos de la zona del Protectorado espanol de Marruecos. *Rev. Mauritania*, Tanger, n° 165-170, 13 p., 1941-42.
n° 174-181, 28 p., 1942.
63. - — Notas micologicas. 2° sér. V. Nueva aportacion al estudio de los hongos microscopicos de la zona del Protectorado espanol de Marruecos. *Rev. Mauritania*, Tanger, n° 174-181, 28 p., 1942.
64. - URRIES M. J. (de). — *Pugillus fungorum Mauritanicorum* a cl. P. UNAMUNO collect. *Anal. Jard. Bot. Madrid*, 9, p. 103-109, 1948-49.

AFRIQUE SEPTENTRIONALE

65. - CANONACO A. — Contributo alla flora micologica dell'A. O.I-I. Micromiceti dell'Eritrea. *Boll. Stud. Inf. R. Giard. Col. Palermo*, 14, 21 p., 1936.
66. - CASTELLANI E. et R. CIFERRI. — Mycoflora Erithrea, Somala et Aethiopica. Supplementum I. *Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Lab. critt. (Suppl.)*, ser. 5, vol. H, *mimeograf.*, 52 p., 1950.
67. - DURAND et BARRATTE. — *Florae Lybicae Prodromus* 1910.
68. - HENNINGS P. — Fungi africani. (I Funghi abissini ivi descritti furono raccolti dal Prof. C. SCHWEINFURTH). *Engler's Bot. Jahrb.*, 14, p. 337-373, 1891.
69. - — Fungi aethiopico-arabici, I, G. SCHWEINFURTH legit. *Bull. Herb. Boiss.*, 1, p. 97-122, 1893.
70. - — Einige neue Uredineen aus verschiedenen Gebieten *Hedw.*, 39, p. 153-155, 1900.
71. - — Aliquot fungi Africae borealis a cl. Dr. G. SCHWEINFURTH collecti. *Hedw.*, 40, p. 98-101, 1901.
72. - — *Battareopsis artini* n. gen. sowie andere von Professor Dr. G. SCHWEINFURTH in Aegypten 1901-1902 gesammelte Pilze. *Hedw.*, 41, p. 210-215, 1902.
73. - MAGNUS P. — Beitrag zur Kenntniss der parasitischen Pilze Aegyptens. *Hedw.*, 49, p. 93-99, 1910.
74. - MAIRE R. — Champignons parasites africains nouveaux ou peu connus. Recueil de travaux cryptogamiques dédié à Louis MANGIN, 6 p., 1931.

75. - PASSERINI G. — Funghi raccolti in Abissinia dal Sig. O. BECCARI. *N. Giorn. Bot. Ital.*, 1875.
76. - ROUMEGUÈRE C. — Champignons rapportés en 1880 d'une excursion botanique en Egypte et en Palestine par M. William BARBEY. *Rev. Myc.*, Paris, 3, p. 23-25, 1881.
77. - REICHERT I. — Die Pilzflora Aegyptens. *Engler's Bot. Jahrb.*, 41, p. 598-727, 1921.
78. - SACCARDO P. A. — Fungi abyssinici a cl. O. PENZIG collecti. *Malp.*, 5, p. 1-14, 1891.
79. - — Notae mycologicae. *Ann. Myc.*, 6, p. 553-569, 1908.
80. - — Notae mycologicae, sér. 12. Fungi erythraei. *Ann. Myc.*, 8, p. 333-341, 1910.
81. - — Notae mycologicae, sér. 17. Fungi tripolitani. *Ann. Myc.*, 11, p. 565-567, 1913.
82. - — Fungi tripolitani a R. PAMPANINI, anno 1913, lecti. *Bull. Soc. Bot. ital.*, p. 150-157, 1913.
83. - — et A. TROTTER. — Fungi tripolitani. *Ann. Myc.*, 11, p. 409-420, 1913.
84. - THUEMEN F. von. — Fungi egyptiaci, collecti per D^r G. SCHWEINFURTH. *Grev.*, 6, p. 102-104, 1878.
85. - — Fungi egyptiaci, collecti per D^r G. SCHWEINFURTH. *Grev.*, 8, p. 49-51, 1879.
86. - TROTTER A. — Mycetum Tripolitanorum pugillus. *Ann. Myc.*, 10,, p. 509-514, 1912.

SAHARA

87. - MAIRE R. — Etude sur la flore et la végétation du Sahara central (mission du Hoggar). *Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, Alger, p. 25, 1933.
88. - — Contributions à l'étude de la flore du Sahara occidental. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, Alger, 7, p. 344-354, 1936.

ILES MEDITERRANEENNES

89. - BIVONA-BERNHARDI R. de. — Stirpium rariorum in Sicilia provenientium descriptiones, 1813-1816.
90. - JORSTAD I. — Some Cyprian Uredinales. *Nytt Magas. f. Naturvid.*, 83, p. 191-229, 1942.
91. - MAIRE R. — Contribution à l'étude de la flore mycologique des Iles Baléares. *Bull. Soc. Myc. France*, 21, p. 213-224, 1905.

92. - MAIRE R., P. DUMÉE et L. LUTZ. — Prodrome d'une flore mycologique de la Corse. *Bull. Soc. Bot. France*, 48, p. 179-247, 1901.
93. - MAYOR E. et G. VIENNOT-BOURGIN. — Contribution à l'étude des micromycètes de Corse. *Rev. Myc.*, Paris, 15, p. 80-118, 1950.
94. - NATTRASS R. M. — A first list of Cyprus Fungi. 87 p., 1937.
95. - — et P. PAPAIOANNOU. — Additions to a first list of Cyprus fungi, 6 p., 1938.
96. - PETRAK F. — Fungi, in K. H. RECHINGER Fil., *Neue Beitræge zur Flora von Kreta. Denks. Akad. Wiss.*, Wien, 105, p. 9-26, 1943.
97. - POLITIS J. — Uredinées recueillies dans les Iles Ioniennes. *Uredineana*, I, p. 119-120, 1938.
98. - ROLLAND L. — Champignons des Iles Baléares. *Bull. Soc. Myc. France*, 20, p. 191-210, 1904.
99. - SACCARDO P. A. — Fungi ex insula Melita (Malta) lecti a Doct. ALF. CARUANA GATTO el Doct. GIOV. BORG. *Bull. Soc. Bot. Ital.*, p. 314-326, 1912.
100. - — Notae mycologicae, ser. 17. Fungi Melitenses. *Ann. Myc.*, 11, p. 560-565, 1913.
101. - — Fungi ex insula Melita (Malta) lecti a Doct. ALF. CARUANA GATTO el Doct. GIOV. BORG. anno 1913, Series II. *Giorn. Bot. Ital.*, n. ser., 21, p. 110-126, 1914.
102. - — et G. B. TRAVERSO. — Contributi alla flora micologica della Sardegna. *Ann. Myc.*, 1, p. 427-444, 1903.

ILES ATLANTIQUES

103. - ARDWISSEON TH. — A short note on parasitic fungi from the Azores. *Bot. Not.*, p. 237-239, 1940.
104. - BORNMUELLER P. — Ergebnisse zweier botanischer Reisen nach Madeira und den Kanarischen Inseln. *Bot. Jahrb.*, 1903.
105. - CHEVALIER AUG. — Les Iles du Cap-Vert. Flore de l'Archipel. Fungi. *Rev. de Bot. Appl.*, 15, p. 1064-1065, 1935.
106. - MAGNUS P. — Ueber einige von J. BORNMUELLER in Jahre 1900 auf den Kanarischen Inseln gesammelte Uredineen. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, 19, p. 292-300, 1901.
107. - MONTAGNE J. F. C. — *Phytographia Canariensis sectio ultima, plantas cellulares sistens*. 1840.
108. - PETRAK F. — Mykologische Beitræge zur Flora der Kanarischen Inseln. *Bot. Jahrb.*, n° 142, p. 93-160.

109. - SYDOW H. et E. WERDERMANN. — Ueber einige neue oder interessante Pilze der Kanarischen Inseln. *Ann. Myc.*, 22, p. 183-190, 1924.
110. - TORREND C. — Première contribution pour l'étude des champignons de l'île de Madère. *Broteria*, 8, p. 128-144, 1909.
111. - VIENNOT-BOURGIN G. — Contribution à la connaissance de la mycoflore de l'archipel de Madère. *Ann. Ecole Nat. Agric. de Grignon*, sér. 3, 1, p. 69-169, 1938-1939.

MOYEN-ORIENT

112. - BREMER H., H. ISMEN, G. KAREL et H. et M. OZKAN. — Beitræge zur Kenntniss der parasitischen Pilze der Türkei. *Rev. Fac. Sc. Univ. Istanbul*. sér. B., 12, p. 307-334, 1947.
- 112 bis. - BREMER H., G. KAREL, K. BIYIKOGLU, N. GOKSEL et F. PETRAK. — Beitræge zur Kenntniss der parasitischen Pilze der Türkei. *Rev. Fac. Sc. Univ. Istanbul*, sér. B, 17, p. 161-181, 1952.
113. - CHABELSKA H. — Life - cycle of the Rust on *Anchusa strigosa* Labill. *Palestine Journ. of Bot.*, sér. J. 1, p. 101-103, 1938.
114. - COOKE M. C. — Exotic Fungi. *Grev.*, 9, p. 10-15, 1880-81.
115. - CUMMINS G. B. — Uredinales from the Northwest Himalaya. *Mycologia*, 35, p. 446-458, 1943.
116. - ESFANDIARI E. — Beitræge zur iranischen Pilzflora. *Sydowia*, I, p. 161-168, 1947.
117. - — Troisième liste des Fungi ramassés en Iran. *Publ. trim. Départ. Gén. Prot. des plantes, Min. Agric., Entom. et Phytopathol. Appl.*, n° 8, p. 1-12, 1948.
118. - HENNINGS P. — Note micologica. *Malpighia*, p. 89, 1891.
119. - — Fungi turkestanici. *Hedw.*, 37, p. 290-292, 1898.
120. - MAGNUS P. — Ein kleiner Beitrag zur Kenntniss der parasitischen Pilze Kleinasiens. *Engl. bot. Jahrb.*, 14, p. 486-494, 1891.
121. - — et J. BORNMUELLER. Iter persico-turcicum 1892-93. Fungi, pars I. Ein Beitrag zur Kenntniss der Pilze des Orients. *Verh. d. zool. bot. Ges. Wien*, 10 p., 1896.
122. - — id. II. *Ibid.*, 17 p., 1899.
123. - — et J. BORNMUELLER. Iter anaticum tertium 1899. Fungi. Ein Weiterer Beitrag zur Kenntniss der Pilze des Orients. *Verh. d. zool. - bot. Ges. Wien*, p. 432-449, 1900.
124. - — et J. BORNMUELLER. Iter anaticum tertium 1899. Fungi. Ein Weiterer Beitrag zur Kenntniss der Pilzflora des Orients. *Bull. Herb. Boiss.*, 2, sér. 3, p. 573-587, 1903.

125. - MAGNUS P. — Die von J. BORMUELLER 1906 in Lydien und Carien gesammelten parasitischen Pilze. *Hedw.*, 47, p. 133-139, 1908.
126. - — Zur Pilzflora Syriens. J. BORNUELLER, Iter syriacum II, 1910. *Fungi. Mitt. d. Thür. Bot.*, 28, p. 63-75, 1911.
127. - MAIRE R. — Matériaux pour servir à l'étude de la flore et de la géographie botanique de l'Orient. Premier fascicule. Etude des champignons récoltés en Asie Mineure, 1904. *Bull. Soc. Sc. Nancy*, 1906.
128. - MURASHKINSKY K. E. et M. K. SIELING. — Materialien zur Pilzflora von Altai und Sajany, 31 p., 1929.
129. - PETRAK F. — Fungi in K. H. RECHINGER, Ergebnisse einer botanischen Reise nach dem Iran, 1937. *Ann. d. Naturhist. Mus. Wien*, 50, p. 414-521, 1939.
130. - — Beitrage zur Kenntniss der orientalischen Pilzflora. *Ann. d. Naturhist. Mus. Wien*, 52, p. 301-396, 1941.
131. - — Beitrage zur Pilzflora Irans. Rechingeri iter iranicum secundum, n° 5. *Sydowia*, 3, p. 268-332, 1949.
132. - — et E. ESFANDIARI. — Beitrage zur Kenntnis der iranischen Pilzflora. *Ann. Myc.*, 39, p. 204-228, 1941.
133. - RABENHORST L. — Uebersicht der von Herrn Prof. Dr. HAUSS-KNECHT im Orient gesammelten Kryptogamen. *Hedw.*, 10, p. 17-27, 1871.
134. - RAYSS T. — Contributions à la connaissance des Urédinées de Palestine. (Hommage au Professeur E. C. THEODORESCO), 12 p., 1937.
135. - — Contribution à la flore mycologique du Proche Orient. *Bull. Soc. Myc. France*, 62, p. 5-41, 1946.
136. - — Nouvelle contribution à la connaissance des Urédinées de Palestine. *Uredineana*, 3, p. 154-221, 1951.
137. - SAVULESCU TR. et T. RAYSS. — Contribution à l'étude de la mycoflore de Palestine. *Ann. Crypt. ex.*, 8, p. 49-87, 1935.
138. - SPESCHNEW N. V. — Fungi parasitici transcaspici et turkestanici novi aut minus cogniti. Tiflis, 25 p., 1901.
139. - STAPF O. — Die Botanischen Ergebnisse der Polak'schen Expedition nach Persien im Jahre 1882. I, 1887.
140. - SYDOW H. et P. — Einige neue von Herrn J. BORNUELLER in Persien gesammelte Pilze. *Ann. Myc.*, 6, p. 17-18, 1908.
141. - — Micromycetés orientales a cl. J. BORNUELLER communicati. *Ann. Myc.*, 6, p. 526-530, 1908.

142. - SYDOW H. — Ein Beitrag zur Kenntnis der parasitischen Pilze des Mittelmeergebiets. *Svensk Bot. Tidskr.*, 29, p. 65-78, 1935.
143. - SZEMBEL S. — Liste des champignons parasites rencontrés en juillet-septembre 1913 dans la province d'Astrakhan (Russie méridionale), 1915.
144. - WETTSTEIN R. v. — Beitrag zur Flora des Orientes. Bearbeitung der von Dr. A. HEIDER im Jahre 1885 in Pisidien und Pamphylien gesammelten Pflanzen. *Sitz. d. Acad. Wien*, 1889.
145. - WORONICHIN N. N. — Contributions à la flore mycologique du Caucase. *Trav. Mus. Bot. Acad. Sc. URSS*, 21, p. 87-252, 1927.
146. - WORONOW G. N. — Synopsis mycoflorae Caucasicae. Pars II. *Travaux du Jardin Botanique de Tiflis*, 2^e sér., fasc. 3, 186 p., 1922-1923.

EUROPE MERIDIONALE

147. - BELTRAN. — Uredales (royas) de las prov. de Castellon y Valencia. *Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 50, p. 240-271, 1921.
148. - BOYER G. et A. DE JACKZEWSKI. — Matériaux pour la flore mycologique des environs de Montpellier. *Bull. Soc. Bot. France*, 40, p. CCLX-CCXCVIII, 1893.
149. - CONSTANTINEANU I. C. — Urédinées de Roumanie. *Ann. Scient. Univ. Jassy*, 10, p. 314-460, 1920.
150. - DUPIAS G. — Quelques Urédinées hétéroxènes de la région toulousaine. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 78, p. 243-250, 1943.
151. - — Contribution à l'étude de la flore urédinologique du Sud-Ouest et des Pyrénées. *Uredineana*, 2, p. 1-18, 1946.
- 151^{bis}. - — id. (2^e note). *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 84, p. 54-64, 1949.
152. - — id. (3^e note). *Bull. Soc. Myc. France*, 67, p. 50-64, 1951.
153. - FRAGOSO R. G. — Contribution à la Flora micologica española. *Bol. Real. Soc. Esp. Hist. Nat.*, p. 137-152, 1913.
154. - — Enumeracion y distribucion geografica de los Uredales conocidos hasta hoy en la Peninsula Iberica e islas Baleares, 267 p., 1918.
155. - — Notes and communications at the session of oct. I, 1919, *Boi. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 19, p. 429-430, 1919.
156. - — Una especie nueva de *Puccinia* en *Asphodelus*. *Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 50, p. 59-61, 1921.

157. - FRAGOSO R. G. — Flora iberica. Uredales t. I. 416 p., 1924.
et t. II, 424 p., 1925.
158. - GUYOT A. L. — Contribution à l'étude des Urédinées du Sud-Est de la France. I, *Uredineana*, 1, p. 33-58, 1938.
159. - — id. II. *Uredineana*, 2, p. 21-45, 1946.
160. - — id. III. *Uredineana*, 3, p. 69-85, 1951.
161. - — id. IV. *Uredineana*, 3, p. 86-111, 1951.
162. - —, M. MASSENOT et J. MONTÉGUT. — Une espèce nouvelle d'Urédinée parasite des *Seseli* en Europe centrale et méridionale. (*Puccinia seseleos* nov. spec.). *Uredineana*, 3, p. 125-135, 1951.
163. - —, — et — Une espèce nouvelle d'Urédinée parasite d'*Artemisia camphorata* Vill. dans les Alpes méridionales françaises. (*Puccinia artemisiae-camphoratae* nov. spec.). *Uredineana*, 3, p. 136-140, 1951.
164. - HARIOT P. — Localités nouvelles de champignons rares ou intéressants pour la flore française, 2^e et 3^e notes. *Bull. Mus. Hist. Nat.*, n^{os} 1 et 4, 1913.
165. - JURISIC J. — Neue Pilze aus Jugoslawien. *Ann. Myc.*, 34, p. 57-58, 1936.
166. - KUHNHOLTZ-LORDAT G. — Glanes phytopathologiques (Urédinées). *Uredineana*, 3, p. 21-53, 1951.
167. - LAGERHEIM G. — Révision des Ustilaginées et des Urédinées contenues dans l'herbier de WELWITSCH. *Bol. Soc. Brot.*, 7, 12 p., 1889.
168. - LOBICK A. — Matériaux pour l'étude de la flore mycologique des bords marécageux du Kouma (d'après les explorations de 1925). 61 p., 1928.
169. - MAGNUS P. — Beitrag zur Kenntnis einiger parasitischer Pilze des Mittelmeergebiets. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, 12, p. 84-88, 1894.
- 169^{bis} - MAIRE R. — Fungorum nevadensium pugillus alter. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 3, p. 51-52, 1942.
170. - MAYOR EUG. et G. VIENNOT-BOURGIN. — Contribution à l'étude des Micromycètes de Languedoc et de Provence. *Rev. Path. vég. et Ent. agr.*, France, 28, p. 29-53, 1949.
171. - MOESZ G. — Fungi Hungariae. IV. Basidiomycetes. Pars I. Uredineae. *Ann. Mus. Nat. Hungar.*, 33, p. 127-200, 1940, et 34, p. 72-158, 1941.
172. - NICOLAS G. et AGGÉRY. — Notes phytopathologiques. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 2, p. 7-19, 1915.

173. - POEVERLEIN H. — *Puccinia zelenikensis* Poeverlein n. sp., eine neue Umbelliferen - bewohnende Uredinee aus Dalmatien. *Ann. Myc.* 27, 2 p., 1929.
174. - POIRAULT G. — Sur quelques champignons parasites rares ou nouveaux observés dans les Alpes Maritimes. *Bull. Assoc. Nat. Nice et Alpes Mar.*, 2, p. 7-19, 1915.
175. - POLITIS J. — Contribution à l'étude des champignons de l'Attique. 44 p., 1935.
176. - — Urédinées recueillies dans la presqu'île de Chalcidique. *Uredineana*, 3, p. 151-153, 1951.
177. - — et R. MAIRE. — Fungi hellenici. Catalogue raisonné des champignons connus jusqu'ici en Grèce. *Actes Inst. Bot. Univ. Athènes*, I, p. 27-179, 1940.
178. - SACCARDO P. A. — Notae mycologicae, sér. 18. Fungi italici. *Ann. Myc.*, 12, p. 282-285, 1914.
179. - SAVULESCU TR. — Contribution à la connaissance des Ustilaginales et Urédinales de Roumanie. *Bull. Sect. Scient. Acad. Roum.*, 29, p. 471-476, 1947.
180. - — et O. SAVULESCU. — Uredineae novae Romaniae. *Extrait de l'« Hommage au Professeur E. C. Teodoresco »*, Bucarest, 1937.
181. - — et — Matériaux pour la flore des Urédinées de Roumanie. *Anal. Acad. Rom.*, sér. 3, 17, p. 113-261, 1941.
- 181^{bis} - SOUCKOVA M. — Príspevek k poznání rzi a sneti v Československu. III. *Casopis moravského musea v Brně*, 38, p. 139-159, 1953.
182. - SOUSA DA CAMARA E. de. — Contributiones ad mycofloram Lusitaniae. Centuria 12. *Agronomia Lusitana*, Lisboa, 8, p. 19-67, 1946.
183. - — Mycetes aliquot Lusitaniae. *Agronomia Lusitana*, Lisboa, 9, p. 85-128, 1947.
184. - — Mycetes aliquot Lusitaniae. *Ibid.*, 13, p. 117-151, 1951.
185. - — Mycetes aliquot Lusitaniae. *Ibid.*, 13, p. 185-212, 1951.
- 185^{bis} - — Catalogus Fungorum Suresi (Serra do Gerês) ad mycofloram lusitanicam. *Agronomia Lusitana*, Lisboa, 12, p. 89-122, 1950.
186. - —, A. L. BRANQUINHO D'OLIVEIRA et C. GOMEZ DA LUZ. — Mycetes aliquot Lusitaniae. I. *Revista Agronomica*, 24, 37 p., 1936.
187. - — Mycetes aliquot Lusitaniae. *Agronomia Lusitana*, 1, 33 p., 1939.
188. - — Uredales aliquot Lusitaniae. I. *Agronomia Lusitana*, 1, 80 p., 1939.

189. - SOUSA DA CAMARA E. de, A. L. BRANQUINHO D'OLIVEIRA et C. GOMEZ DA LUZ. — Uredales aliquot Lusitaniae. *Agronomia Lusitana*, 2, 41 p., 1940.
190. - — Uredales aliquot Lusitaniae. *Agronomia Lusitana*, 5, 31 p., 1943.
191. - SYDOW H. et P. — Beitrag zur Pilzflora des Litoral - Gebietes und Istriens. *Ann. Myc.*, I, p. 232-254, 1903.
192. - SYDOW P. et H. — Micromycetes orientales a cl. J. BORN-MUELLER communicati. *Ann. Myc.*, 6, p. 526-530, 1908.
193. - SYDOW H. et J. BORN-MUELLER. — Plantae macedoniae. Pilze. *Ann. Myc.*, 19, p. 243-254, 1921.
- 193^{bis}. - TORREND C. — Les Basidiomycètes des environs de Lisbonne et de la région de S. Fiel (Beira Baixa). *Broteria, Ser. Bot.*, 10, p. 192-210, 1912 et 11, p. 20-64, 1913.
194. - TRANZSCHEL W. — Contributiones ad floram mycologicam Rossiae. Enumeratio fungorum in Tauria a. 1901 lectorum. *Trav. Mus. Bot. Acad. Imp. Sc. St Petersburg*, I, p. 47-75, 1902.
195. - — Brief report of a special mission to the Crimea in 1926. *Trans. Russian Acad. Sci.*, II, p. 99-101, 1927.
196. - — Conspectus Uredinalium URSS, 426 p., 1939.
197. - TROTTER A. — Flora Italica Cryptogama, pars I : Fungi, 519 p., 1908-1914.
198. - THÜMEN F. von. — Contributiones ad floram mycologicam lusitanicam. *Journ. Sci. Nat. Acad. Sci. Lisb.*, 24, p. 230-253, 1878.
199. - UNAMUNO P. L. M. — Notas micologicas. XIV. Contribucion al estudio de los Uredinales y Ustilaginales de la flora espanola. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 38, p. 19-36, 1940.
200. - — Contribucion al estudio de los hongos microscopicos de la provincia de Cuenca. *An. Jard. Bot. Madrid*, 2, p. 7-86, 1941.
- 200^{bis}. - URRIES M. J. de. — Hongos microscopicos del Valle de Benasque (Pirineos Aragoneses). *An. Jard. Bot. Madrid*, 4, p. 167-193, 1943.

DIVERS

201. - BAGNIS C. — Le Puccinie, 80 p., 1876.
202. - BUBAK FR. — Resultate der mykologischen Durchforschung Boehmens im Jahre 1898. *Sitz. Kgl. Boehm. Ges. Wiss.*, 23 p., 1899.
203. - — Infektionsversuche mit einigen Uredineen. IV. Bericht 1906. *Centralbl. f. Bakkt.*, 18, p. 74-78, 1907.

204. - BUCHWALD N. F. — Ueber *Puccinia hordei* Otth [Syn. *P. simplex* (Kcke.) Erikss. et Henn.] und *P. hordei - murini* n.n. (Syn. *P. hordei* Fckl.). *Ann. Myc.*, 41, p. 306-316, 1943.
205. - CASTELLANI E. — Su due malattie del Cartamo osservate nell'altopiano etiopico. *Agricolt. Colon.*, 34, 10 p., 1940.
- 205 bis. - CONNERS I. L. — The Rusts of Safflower. *Phytopath.*, 33, p. 789-796, 1943.
206. - CUMMINS G. B. — The species of *Puccinia* parasitic on the Andropogoneae. *Uredineana*, 4, p. 1-90, 1953.
- 206 bis. - — et LEE LING. — An Index of the Plant Rusts recorded for Continental China and Manchuria, 1950.
207. - DARPOUX H. — *Puccinia carthami* Cda, rouille du type *Brachypuccinia*. *Ann. Epiphyties*, n. s., 12, p. 91-99, 1946.
208. - DIETEL P. — Ueber Leptopuccinien auf *Artemisia* - Arten. *Ann. Myc.*, 39, p. 150-154, 1941.
209. - DUNEGAN J. C. — The Rust of stone fruits. *Phytopath.*, 28, p. 411-427, 1938.
210. - DUPIAS G. — Une Urédinée hétéroxène nouvelle, parasite du Seigle. *Bull. Soc. Myc. France*, 64, p. 180-186, 1948.
211. - — Etude expérimentale d'Urédinées hétéroxènes, 2^e note. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 82, p. 207-213, 1948.
212. - — Etude expérimentale d'Urédinées hétéroxènes, 3^e note. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 85, p. 33-44, 1950.
213. - — A propos des Urédinées parasites des *Aegilops*. *Bull. Soc. Bot. Suisse*, 62, p. 370-373, 1952.
- 213 bis. - — Etude expérimentale d'Urédinées hétéroxènes. 4^e note. *Bull. Soc. Myc. France*, 69, p. 220-233, 1953.
214. - FAHRENDORFF E. — Ueber die Brachypuccinien der *Artemisia*-Arten. *Ann. Myc.*, 39, p. 158-203, 1941.
215. - FISCHER ED. — Die Uredineen der Schweiz, 590 p., 1904.
216. - FRAGOSO R. G. — Nuevas facies ecidianas de la *Puccinia isiaca* (Thüm.) Wint. *Bol. Real. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 21, p. 105-108, 1921.
217. - GASSNER G. — Ueber *Puccinia anatolica* n. sp. auf *Vinca herbacea* W. et K. *Phytopath Zeitschr.*, 14, p. 455-474, 1944.
218. - GAUMANN E. — Mykologische Notizen. *Ann. Myc.*, 32, p. 300-301, 1934.
219. - — Zur Kenntnis der *Luzula* - bewohnenden Puccinien. *Angew. Bot.*, 19, p. 290-308, 1937.
220. - — *Puccinia jovis* n. sp. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*, 47, p. 417-418, 1937.

221. - GAUMANN E. — Zur Kenntnis einiger *Asperula*-bewohnender Puccinien. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*, 48, p. 318-324, 1938.
222. - — Mykologische Notizen. III. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*, 49, p. 168-177, 1939.
223. - — Zur Kenntnis einiger *Carex* - Puccinien. *Centralbl. f. Bakt.*, II, C., p. 483-500, 1939.
224. - — Zur Kenntnis einiger Umbelliferen - Puccinien. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*, 51, p. 143-164, 1941.
- 224 bis. - — Ueber einige neue Grasroste. *Phytopath. Zeitschr.*, 13, p. 624-641, 1941.
- 224 ter. - — Ueber die Entwicklung und die Wirtswahl einiger schweizerischer Rostpilze. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*, 53, p. 465-470, 1943.
225. - — Zur Kenntnis einiger schweizerischer Rostpilze. *Boissiera*, 7, p. 105-119, 1943.
- 225 bis. - — et CH. TERRIER. — Zur Kenntnis der *Puccinia cerinthae - agropyrina* Tranzschel. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*, 57, p. 242-244, 1947.
226. - — et —. Mykologische Mitteilungen. *Bull. Soc. Bot., Suisse*, 62, p. 297-306, 1952.
227. - GUYOT A. L. — Etudes expérimentales sur les Urédinées hétéroïques réalisées au Laboratoire de Botanique de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon (Seine-et-Oise) au cours des années 1938 et 1939. *Ann. Ecole Nat. Agric. de Grignon*, sér. 3, I, p. 58-68, 1938-1939.
228. - — Contribution à l'étude des formes de *Puccinia rubigo vera* (D.C.) Winter 1884 *sensu lato*. 1^{re} note. Observations morphologiques et biologiques sur les formes parasites des *Bromus* (exposé préliminaire). *Ann. Ecole Nat. Agric. de Grignon*, sér. 2, I, p. 67-74, 1937.
229. - — *id.* 2^e note (note complémentaire). *Ibid.*, sér. 3, 2, p. 75-123, 1940-1941.
230. - — De quelques Urédinées nouvelles. 1. *Uredineana*, I, p. 59-90, 1938.
231. - — *id.* 2. *Uredineana*, 2, p. 50-61, 1946.
232. - — *id.* 3. *Uredineana*, 3, p. 61-68, 1951.
233. - — et M. MASSENOT. — Les Rouilles des *Teucrium*. *Bull. Soc. Bot., Suisse*, 62, p. 429-475, 1952.
234. - — Sur une Urédinée, parasite des Graminées, ayant sa phase écidienne sur *Clematis*. *C. R. séances Acad. Sci.*, 234, p. 1631-1634, 1952.

235. - GUYOT A. L. et M. MASSENOT. — Etudes expérimentales sur les Urédinées hétéroïques réalisées au Laboratoire de Botanique de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon (Seine-et-Oise) au cours des années 1949, 1950, 1951 et 1952. *Uredineana*, 4, p. 281-353, 1953.
236. - GUYOT A. L., M. MASSENOT et J. MONTÉGUT. — Etudes expérimentales sur les Urédinées hétéroïques réalisées au Laboratoire de Botanique de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon (Seine-et-Oise) au cours des années 1947 et 1948. *Ann. Ecole Nat. Agric. de Grignon*, sér. 3, 6, p. 119-139, 1947-1948.
237. - GUYOT A. L., M. MASSENOT et A. SACCAS. — Etudes expérimentales sur les Rouilles des Graminées et des Céréales en 1945. *Ann. Ecole Nat. Agric. de Grignon*, sér. 3, 5, p. 213-266, 1945-1946.
238. - GUYOT A. L., M. MASSENOT, J. MONTÉGUT et A. SACCAS. — A propos de la Rouille jaune des Graminées (*Puccinia glumarum*). *C. R. Acad. Sci.*, 227, p. 83-85, 1948.
239. - —, —, et — Au sujet d'une Urédinée vivant sur le couple d'hôtes *Clematis vitalba* - *Hordeum maritimum*. *C. R. séances Acad. Sci.*, 226, p. 1921-1923, 1948.
240. - GUYOT A. L. et G. VIENNOT-BOURGIN. — A propos d'une forme écidienne sur *Valerianella* en rapport avec *Puccinia cynodontis* Desm. *Ann. Ecole Nat. Agric. de Grignon*, sér. 3, 3, p. 100-105, 1942.
241. - HARIOT P. — Urédinées et Ustilaginées nouvelles. *Journ. Bot.*, p. 115, 1900.
242. - HASLER A. — Beitrage zur Kenntnis der *Crepis* - und *Centaurea* - Puccinien vom Typus der *Puccinia hieracii*. *Centralbl. f. Bakt.*, 48, p. 221-286, 1918.
243. - — Beitrag zur Kenntnis einiger *Carex* - Puccinien. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*, 55, p. 5-18, 1945.
- 243^{bis}. - HEIM R. — Note sur une Urédinée nouvelle. *Bull. Soc. Bot. France*, 69, p. 546-547, 1922.
244. - JACKY E. — Morphologische Untersuchungen über den Pflaumen rost. *Puccinia pruni* Pers. *Centralbl. f. Bakt.*, 7, p. 658, 1901.
245. - JORSTAD I. — Notes on Uredineae. *Nytt Mag. f. Nat.*, 70, p. 325-408, 1932.
246. - — et F. ROLL-HANSEN. — *Urtica dioica* an Aecidial Host of *Puccinia iridis*. *Nytt Mag f. Nat.*, 87, p. 61-75, 1949.
247. - KUHNHOLTZ-LORDAT G. — Essai de biologie des spores du diploïte chez les Urédinées. *Bull. Soc. Myc. France*, 59, p. 78-156, 1943.

248. - KUHNHOLTZ - LORDAT G., P. BERNAUX et J. P. BARRY. — Contribution à l'étude des Puccinies à sores profonds. *Uredineana*, 3, p. 54-60, 1951.
249. - LINDROTH J. I. — Mycologische Mitteilungen. V - X. *Acta Soc. pro Faun. et Fl. fenn.*, 22, n° 3, p. 1-20, 1902.
250. - — Die Umbelliferen - Uredineen, 225 p., 1902.
251. - MAIRE R. — Notes sur quelques champignons nouveaux ou peu connus. *Bull. Soc. Myc. France*, 21, p. 137-167, 1905.
252. - — Notes mycologiques. *Ann. Myc.*, 4, p. 329-335, 1906.
253. - MAYOR EUG. — Etude biologique de *Puccinia allii* - *phalaridis* Klebahn. *Bull. Soc. Bot. Suisse*, 51, p. 313-320, 1941.
254. - — Mélanges mycologiques. II. *Bull. Soc. Bot. Suisse*, 56, p. 656-672, 1946.
255. - OLIVEIRA B. d'. — Aspectos actuais do problema das ferrugens. *Palestras agron.*, 2, p. 5-77, 1940.
256. - — Notas sobre a produção da fase aecidica de algumas ferrugens dos cereais em Portugal. *Revista Agronomica*, 28, p. 201-208, 1940.
257. - — Life - cycle of *Puccinia gladioli* Cast. *Nature*, London, 164, p. 239-240, 1949.
258. - — The centers of origin of cereals and the study of their rusts. *Agronomia Lusitana*, 13, p. 221-226, 1951.
259. - PATOUILLARD N. — Champignons parasites des Phanérogames exotiques. *Rev. Myc. Paris*, 8, p. 80-85, 1886.
260. - PERISIC M. — Contribution à l'étude du cycle de développement de *Puccinia helianthi* Schw. en Yougoslavie. *Ann. Fac. Agron. Univ. Belgrade*, 3, p. 213-219, 1950-1951.
- 260^{bis}. - PETRAK F. — Mykologische Notizen. XIII. *Ann. Myc.*, 38, p. 181-267, 1940.
261. - SCHNEIDER W. — Zur Biologie der Liliaceen bewohnenden Uredineen. Vorläufige Mitteilung. *Centralbl. f. Bakt.*, 32, p. 452-453, 1912.
262. - — Zur Biologie einiger Liliaceen bewohnenden Uredineen. *Centralabl. f. Bakt.*, 72, p. 246-265, 1927.
263. - SYDOW H. et P. — Diagnosen neuer Uredineen und Ustilagineen nebst Bemerkungen zu einigen bereits bekannten Arten. *Ann. Myc.*, 1, p. 15-23, 1903.
264. - — Monographia Uredinearum, 1, 972 p., 1904.
265. - — *id.* 2, 396 p., 1910.
266. - — *id.* 3, 726 p., 1915.
267. - — *id.* 4, 671 p., 1924.

268. - SYDOW H. — Ueber einige interessante deutsche, auf Kompositen vorkommende Puccinien. *Ann. Myc.*, 28, p. 427-431, 1930.
269. - TAVEL C. von. — Zur Systematik und Biologie der *Allium* - bewohnenden Uredineen. Vorläufige Mitteilung. *Mitt. d. Naturforsch. Ges. Bern.*, p. 207-208, 1930.
270. - — Zur Speziesfrage bei einigen *Allium* - bewohnenden Uredineen. *Bull. Soc. Bot. Suisse*, 41, p. 123-170, 1932.
- 270 bis. - THUEMEN F. von. — Fungorum novorum exoticorum decas. *Rev. Myc.*, 1, p. 9-11, 1879.
271. - TRANZSCHEL W. — Beitrage zur Biologie der Uredineen, 2. *Trav. Mus. Bot. Acad. St-Petersbourg*, 3, p. 37-55, 1906.
272. - — Beitrage zur Biologie der Uredineen. *Trav. Mus. Bot. Acad. St-Petersbourg*, 2, p. 64-81, 1905.
273. - — Kulturversuche mit Uredineen im Jahre 1906. *Ann. Myc.*, 5, p. 32, 1907.
274. - — Kulturversuche mit Uredineen im Jahre 1908. *Ann. Myc.*, 9, p. 182, 1909.
275. - — Beitrage zu Biologie der Uredineen. III. *Trav. Mus. Bot. Acad. St-Petersbourg*, 7, p. 1, 1910.
- 275 bis. - — Uredinalium species novae ex Sibiria. *Acta Inst. Bot. Ac. Sc. U.S.S.R.*, sér. 2, fasc. 1, p. 267-273, 1933.
276. - — Die Zwischenwirte der Getreiderostpilze und ihre Verbreitung in U.S.S.R. *The Len. Acad. of Agric. Sc. in U.S.S.R. Bull. of Plant prot. II ser. Phytopath.*, n° 5, p. 40, 1934.
277. - — Zur Biologie der Uredineen des fernen Ostens U.S.S.R. *Acta Inst. Bot. Acad. Sci. U.S.S.R.*, sér. 2, fasc. 4, p. 323-344, 1940.
278. - TREBOUX O. — Infektionsversuche mit parasitischen Pilzen. II. *Ann. Myc.*, 10, p. 303-306, 1912.
279. - VIENNOT-BOURGIN G. — Notes mycologiques. III. Micromycètes récoltés dans le massif du Pelvoux au mois d'août 1950. *Rev. Path. vég. et Ent. agr. France*, 30, p. 35-53, 1951.
280. - ZWIRN-HIRSCH H. E. — Infection experiments with aeciospores of *Tranzschelia pruni - spinosae* (Pers.) Diet. in Palestine. *Palestine Journal of Botany*, 3, p. 178-179, 1946.

INDEX

I. CHAMPIGNONS

<i>Æcidium aschersonianum</i>	86	<i>Æcidium solms-laubachii</i>	62, 63
— <i>asperifolii</i>	12, 13	— <i>sonchi</i>	85
— <i>asperulae-ciliatae</i>	98	— <i>spinaciae</i>	81
— <i>asphodeli</i>	36	— <i>thlaspinum</i>	81
— <i>asphodeli-microcarpi</i>	36	— <i>thrinaciae</i>	44, 48
— <i>atractylidis</i>	34	— <i>tulipae</i>	114
— <i>atropae</i>	34	— <i>umbilici</i>	136
— <i>balearicum</i>	63	— <i>valerianellae</i>	62, 63, 64
— <i>banaticum</i>	62, 65	— <i>velenovskii</i>	63, 64
— <i>barbeyi</i>	36	— <i>virgatum</i>	66
— <i>bellidis</i>	103	— <i>withaniae</i>	34, 35
— <i>f. bellidis-sylvestris</i>	104	<i>Leucotelium cerasi</i>	116
— <i>bellidis-sylvestris</i>	104	— <i>padi</i>	116
— <i>berberidis</i>	30	<i>Puccinia aberrans</i>	66
— <i>biscutellae</i>	81	— <i>absinthii</i>	7
— <i>brassicae</i>	81, 83	— <i>acanthii</i>	7
— <i>bulbocastani</i>	40	— <i>acarnae</i>	8, 55
— <i>bunii</i>	40	— <i>acetosae</i>	8, 38
— <i>bunii</i> var. <i>smyrnii-olusatii</i>	128	— <i>aegilopis</i>	9
— <i>carthami</i>	49	— <i>aegopordi</i>	55
— <i>caspicum</i>	28	— <i>aegra</i>	139
— <i>compositarum</i> var. <i>bellidis</i>	103	— <i>aeluropi</i>	14
— <i>consolidae</i>	62, 63	— <i>aeluropodis</i>	14
— <i>cressae</i>	59	— <i>agropyri</i>	15, 122
— <i>delphinii-consolidae</i>	62, 63	— <i>var. europaea</i>	16
— <i>dietelianum</i>	35	— <i>agropyri-juncei</i>	18
— <i>falcariae</i> var. <i>bupleuri-falcatae</i>	41	— <i>agropyrina</i>	18
— <i>fediae-olitoriae</i>	62, 63	— <i>algerica</i>	19
— <i>gageae</i>	106	— <i>allii</i>	20
— <i>graveolens</i>	30	— <i>alnetorum</i>	108
— <i>hedypnoidis</i>	108	— <i>alternans</i> f. sp. <i>bromi-erecti</i>	94
— <i>heliotropii-europaei</i>	28	— <i>alyssi</i>	22
— <i>helosciadii</i>	86	— <i>ambigua</i>	65
— <i>holzmannianum</i>	36	— <i>amphibii</i>	112
— <i>isatidis</i>	81	— <i>anatolica</i>	139
— <i>jakobsthali-henrici</i>	30	— <i>andropogonis-hirti</i>	23, 24
— <i>kuntzei</i>	81	— <i>andryalae</i>	24
— <i>lagena</i>	81	— <i>ankarensis</i>	114
— <i>libanoticum</i>	99	— <i>annularis</i>	131, 132
— <i>magelhaenicum</i>	30	— <i>ansata</i>	60
— <i>marci</i>	62	— <i>anthemidis</i>	119
— <i>montagnei</i>	104	— <i>aomoriensis</i>	34
— <i>nitrariae</i>	14	— <i>arabidis-conringioides</i>	25
— <i>perralderianum</i>	104	— <i>arenariae</i>	25
— <i>plantaginis</i>	62, 63	— <i>var. australis</i>	27
— <i>prostii</i>	33	— <i>aristidae</i>	27
— <i>punctatum</i>	115	— <i>aristolochiae</i>	28
— <i>sanguinolentum</i>	112	— <i>arnaudi</i>	29
		— <i>arrhenatheri</i>	29

<i>Puccinia arrhenathericola</i>	31
— <i>aschersoniana</i>	58
— <i>asparagi</i>	31
— <i>asperulae-aparines</i>	98
— <i>asperulae-cynanchicae</i>	98
— <i>asperulae-luteae</i>	98
— <i>asperulae-odoratae</i>	98
— <i>asperulina</i>	98
— <i>asphodeli</i>	32
— <i>ateridoi</i>	27
— <i>athamanthae</i>	90
— <i>athamanthina</i>	40
— <i>atlantica</i>	33
— <i>atractylidis</i>	34, 55
— <i>atropae</i>	34
— <i>auloderma</i>	90
— <i>australis</i>	127
— <i>balsamitae</i>	119
— <i>barbeyi</i>	35
— <i>barkhausiae-rhoeadifoliae</i> ..	58
— <i>behenis</i>	36, 42
— <i>beltranii</i>	51
— <i>beschiana</i>	102
— <i>biformis</i>	37
— <i>bithynica</i>	38
— <i>blasdalei</i>	22
— <i>blyttii</i>	136
— <i>brachycyclica</i>	135
— <i>brigantiaca</i>	97
— <i>bromi-maximi</i>	93, 122
— <i>bromi-rupestris</i>	93
— <i>bromina</i>	92, 93, 94
— f. sp. <i>bromi-rupestris</i> ..	93
— <i>buharica</i>	55
— <i>bulbocastani</i>	39
— <i>bullata</i>	90
— <i>bunii</i>	39
— <i>bupleuri</i>	40
— <i>bupleuri-falcati</i>	40
— <i>bupleuri-stellati</i>	41
— <i>calcitrapae</i>	51
— <i>canariensis</i>	43
— <i>cancellata</i>	44
— <i>cardui-pycnocephali</i>	44
— <i>carduncelli</i>	45
— <i>carduorum</i>	45
— <i>cari-bistortae</i>	40
— <i>caricis</i>	46
— <i>carlinae</i>	66
— var. <i>carlinae-acanthifoliae</i> ...	66
— <i>carniolica</i>	90
— <i>carthami</i>	45, 48
— <i>castellana</i>	109
— <i>caucasica</i>	73
— <i>celakovskyana</i>	119
— <i>centaureae</i>	49
— var. <i>australis</i>	50, 97
— f. <i>centaureae-carpetanae</i>	50

<i>Puccinia centaureae</i> f. <i>centaureae-</i> <i>ornatae</i>	50
— f. <i>centaureae-pullatae</i>	50
— <i>centaureae-asperae</i>	51
— <i>centaureae-rhapontici</i>	97
— <i>cerasi</i>	116
— <i>cerinthes-agropyrina</i> ..	18, 19
— f. sp. <i>echii-agropyrina</i> ..	18
— <i>cervariae</i>	90
— <i>cesatii</i>	23, 24, 52
— f. <i>heteropogonis</i> ..	52
— <i>chamaedryos</i>	131
— <i>chamaepeuces</i>	53
— <i>cheirolephi</i>	51
— <i>chondrillae</i>	113
— <i>chondrillina</i>	53
— <i>chrysanthemi</i>	53
— <i>chrysanthemicola</i>	54
— <i>cichorii</i>	54
— <i>circumacta</i>	132
— <i>cirsii</i>	55, 96, 97
— <i>clematidis-secalis</i>	76
— <i>cnidii</i>	55
— <i>coetanea</i>	99
— <i>compositarum</i>	134
— <i>conclusa</i>	56
— <i>conii</i>	56
— <i>constricta</i>	133
— <i>convolvuli</i>	57
— <i>corrigiolae</i>	57
— <i>corvarensis</i>	110
— <i>cousinia</i>	55
— <i>crepidicola</i>	58
— <i>crepidis</i>	58, 59
— <i>crepidis-blattarioidis</i> ..	58
— <i>crepidis-hookerianae</i> ..	58
— <i>crepidis-leontodontoidis</i> ..	58
— <i>cressae</i>	59
— <i>cribrata</i>	139
— <i>crozalsii</i>	138
— <i>cruchetiana</i>	96
— <i>crucianellae</i>	60
— <i>cruciferarum</i>	23
— <i>cyani</i>	60
— <i>cynodontis</i>	61
— <i>cypria</i>	23
— <i>cyrnaea</i>	121
— <i>decipiens</i>	130
— <i>delphinensis</i>	132
— <i>deminuta</i>	118
— <i>despauperans</i>	139
— <i>desmazieresii</i>	65
— <i>dictyoderma</i>	128
— <i>dictyospora</i>	129
— <i>difformis</i>	65, 119
— <i>dispersa</i>	11, 12, 122
— <i>divergens</i>	66
— <i>dobrogensis</i>	73

Puccinia	dyris	66	Puccinia	hyoseridis-radiatae	78
—	echinopis	117, 118	—	hyoseridis-scabrae	78
—	elliptica	67	—	hypochoeridis	78, 97
—	endiviae	54	—	hypochoeridis-cretensis	79
—	epilobii-tetragoni	116	—	imperatae	124, 125
—	eryngii	66	—	inulae-phragmiticola	108
—	erythraeensis	24	—	iridis	73, 79
—	extensicola	47	—	isiocae	73, 79
—	fastidiosa	37	—	istriaca	133
—	ferulae	67	—	jaceae	51
—	ferulae-songoricae	68	—	jaczewskii	138
—	festucina	141	—	jahandiezii	84
—	flosculosorum	118	—	jasmini	84
—	fontanesii	68	—	jovis	59
—	fontii	109	—	junci	55, 84
—	fragosoana	125	—	jurineae	55, 86
—	fragosoi	22, 68, 71, 123, 140	—	jurineae-humilis	85
—	frankeniae	70	—	kentrophylli	45, 48, 55
—	fuckelii	86	—	kermanensis	55, 105
—	gaeumanni	120	—	koeleriae	68, 69
—	galactitis	71, 119, 120	—	koeleriicola	70
—	galatica	44	—	kundmanniae	86
—	galii	19, 20, 118	—	kurdistani	130
—	galii-elliptici	119	—	lactucarum	113
—	galiarum	118	—	lactucina	113
—	garhadioli	120	—	laguri	86, 123
—	gaudiniana	71, 122	—	laguri-chamaemoly	22, 86
—	gladioli	72	—	lampsanae	88
—	— subsp. romuleae	73	—	launaeae	88
—	glumarum	10, 18, 62, 70, 71, 76, 77, 87, 94, 124, 140, 141	—	lecockiae	128
—	— f. bromicola	94	—	leontodontis	43, 89
—	— f. gaudiniae	71	—	— var. australis	43
—	— f. koeleriae	70	—	— f. thrinciae	43
—	— f. koeleriana	70	—	leucanthemi	119, 120
—	— f. lolii	124	—	libani	68, 89
—	— f. loliicola	124	—	libanoticum	99
—	— f. vulpiae	140	—	liliacearum	91
—	— f. vulpiae-deli- catulae	140	—	littoralis	84
—	graminis	65	—	litvinovii	68
—	grosii	97	—	lojkaiana	91
—	harioti	73	—	loliicola	123
—	haynaldiae	122	—	loliina	123, 124
—	helianthi	73	—	longissima	70
—	hellenica	118	—	lucida	132
—	helvetica	99	—	luzulae	103
—	heribaudiana	74	—	luzulae-maximae	103
—	herniariae	74	—	lychnidearum	26
—	heterophyllae	135	—	madritensis	91
—	hieracii	74, 97, 117, 130	—	magelhaenica	30
—	hispanica	44	—	magnusiana	108
—	holcicola	75, 123	—	magyaridis	95
—	holcina	75, 76	—	majoricensis	133
—	hordei	77, 78, 123	—	malvacearum	95
—	hordei-maritimi	10, 17, 76, 77, 123	—	mariana	96
—	hordei-murini	77, 123	—	marquesi	97
—	hutchinsiae	66	—	matricariae	120
			—	maupasii	97
			—	mauritanica	98
			—	megatherium	99
			—	melanopsis	73

<i>Puccinia menthae</i>	99	<i>Puccinia porri</i>	21, 22, 112
— <i>meskedensis</i>	127	— <i>prenanthis</i>	113
— <i>mesnieriana</i>	100	— <i>prostii</i>	114
— <i>microlonchi</i>	101	— <i>proximella</i>	119
— <i>miyoshiana</i>	42	— <i>pruni-spinosae</i>	115
— <i>montagnei</i>	101	— — — f. sp. <i>dis-</i>	
— <i>montana</i>	51, 60	— — — — <i>color.</i>	116
— <i>montivaga</i>	79	— — — — <i>typi-</i>	
— <i>mougeotii</i>	134	— — — — <i>ca.</i> ..	116
— <i>munbyi</i>	90	— <i>pseudo-myuri</i>	141
— <i>nevadensis</i>	38, 39	— <i>pseudo-sphaeria</i>	129
— <i>nigrescens</i>	39	— <i>pulverulenta</i>	116
— <i>nolletiae</i>	101	— <i>pulvillulata</i>	110
— <i>notobasidis</i>	102	— <i>pulvinata</i>	117
— <i>oblongata</i>	103	— <i>punctata</i>	20, 99, 118
— <i>obscura</i>	102	— <i>pyrethri</i>	119
— — f. sp. <i>campestris</i> ..	103	— <i>rhagadioli</i>	108, 120
— — — <i>luzulinae</i> ..	103	— <i>rhapontici</i>	97
— — — <i>multiflorae</i> ..	103	— <i>rhodiolae</i>	136
— — — <i>niveae</i> ..	103	— <i>ribesii-diversicoloris</i> ..	47
— — — <i>piloseae</i> ..	103	— <i>rimosa</i>	121
— <i>obtegens</i>	60, 104, 135	— <i>romagnoliana</i>	56
— <i>obtusa</i>	39	— <i>rubigo-vera</i> 12, 13, 17, 87, 94,	
— <i>obtusata</i>	103	— — — — 122, 140	
— <i>odontolepidis</i>	104	— — — — f. <i>aegilopsis</i> ..	12
— <i>opizii</i>	48, 58, 85, 113	— — — — <i>secalis</i> ..	12
— <i>ornithogali</i>	91	— — — — <i>tritici</i> ..	12
— <i>pachyderma</i>	105, 106	— <i>rubiivora</i>	20
— <i>pachyphloea</i>	38	— <i>rufipes</i>	124
— <i>padi</i>	116	— <i>rugulosa</i>	90
— <i>pallida</i>	26	— <i>rumicicola</i>	8
— <i>parafisaria</i>	68, 69	— <i>rumicis-scutati</i>	125
— <i>parielii</i>	68	— <i>salviae</i>	39
— <i>paronychia</i>	106	— <i>salviae-interruptae</i>	38
— <i>passerinii</i>	134	— <i>scabiosae</i>	52
— <i>perplexans</i> f. <i>arrhenatheri</i> ..	29	— <i>scaliana</i>	59
— <i>persica</i>	51	— <i>schirajewskii</i>	135
— <i>persistens</i>	16, 18, 76	— <i>schweinfurthii</i>	100
— — f. sp. <i>clematidis-</i>		— <i>scirpi</i>	125
— — — <i>agropyri</i>	16	— <i>scirpi-littoralis</i>	125
— <i>petasiti-pendulae</i>	47	— <i>sclerotoides</i>	102, 126
— <i>petasiti-poarum</i>	110	— <i>scolymi</i>	126
— <i>peucedani-parisiensis</i>	90	— <i>scorodoniae</i>	131
— <i>phaeopappi</i>	51	— <i>scorzonerae</i>	127
— <i>phlomidis</i>	106	— <i>scorzonericola</i>	127
— <i>phragmitis</i>	80, 107	— <i>secalina</i>	12
— <i>phymatospora</i>	56	— <i>sedi</i>	127
— <i>picridis</i>	108	— <i>sedi-stipae-sibiricae</i>	128
— <i>picridis-strigosae</i>	108	— <i>serratae</i>	119
— <i>pimpinellae</i>	109	— <i>serratulae-cerinthefolii</i> ..	135
— <i>pimpinellarum</i>	109	— <i>serratulae-oligocephalae</i> ..	135
— <i>plagii</i>	110	— <i>serratulae-pinnatifidae</i> ..	135
— <i>plicata</i>	91	— <i>seseleos</i>	91
— <i>poae-nemoralis</i>	111	— <i>sessilis</i>	22
— <i>poae-sudeticae</i>	111	— <i>silenes</i>	42
— <i>poarum</i>	110	— <i>silenicola</i>	27
— <i>podospermi</i>	111, 121	— <i>simplex</i>	78
— <i>polii</i>	132, 133	— <i>smyrnii</i>	128
— <i>polygoni</i>	112	— <i>smyrnii-olusatris</i>	128
— <i>polygoni-amphibii</i>	112	— <i>sogdiana</i>	67

Puccinia <i>sommieriana</i>	138	Puccinia <i>valantiae</i>	119
— <i>sonchi</i>	126, 129	— <i>variabilis</i>	137
— <i>sonchina</i>	130	— <i>veronicae</i>	137
— <i>spilogenae</i>	99	— <i>veronicarum</i>	137
— <i>stachydis</i>	73	— <i>verruca</i>	137
— <i>stipina</i>	39, 107	— <i>vincae</i>	139
— <i>suaveolens</i>	60, 104, 135	— <i>violae</i>	139
— <i>subnitens</i>	27, 28	— <i>vossii</i>	73
— <i>sylvatica</i>	48	— <i>vulpiae-myuri</i>	141
— <i>symphyti-bromorum</i> ..	93, 94	— <i>vulpiana</i>	22, 124, 140
— <i>syriaca</i>	60	— <i>wernerii</i>	135
— <i>tagana</i>	52	— <i>withaniae</i>	34
— <i>taganensis</i>	129	— <i>wolgensis</i>	106
— <i>tanacetii</i>	119, 120	— <i>yveni</i>	23
— <i>taraxaci</i>	130	— <i>zelenikensis</i>	56
— <i>taygetea</i>	105	Rostrupia <i>schweinfurthii</i>	100
— <i>teucritii</i>	130	Tranzschelia <i>pruni-spinosae</i>	115
— <i>thalictri-poarum</i>	111	Uredo <i>aeluropodina</i>	14
— <i>thesii</i>	133	— <i>andropogonis-hirti</i>	23
— <i>thlaspeos</i>	134	— <i>andryalae</i>	25
— <i>tiflisensis</i>	105	— <i>cancellata</i>	44
— <i>tinctoriae</i>	134	— <i>imperatae</i>	124
— <i>tinctoriicola</i>	134	— <i>isiacae</i>	80
— <i>torosa</i>	83	— <i>scirpi</i> var. <i>scirpi-littoralis</i> ..	126
— <i>trabutii</i>	79, 80	— <i>sonchina</i>	130
— <i>trachyderma</i>	59	— <i>susica</i>	24
— <i>tragopogi</i>	135	— <i>zollikoferiae</i>	88
— <i>tragopogonis</i>	135	Uromyces <i>ambiguus</i>	22
— <i>trailii</i>	107	— <i>andropogonis-annulati</i> ..	24
— <i>triseti</i>	124, 128, 136	— <i>behenis</i>	37
— <i>tritici</i>	11	— <i>clignyi</i>	24
— <i>tulipae</i>	114	— <i>ferulae</i>	68
— <i>umbelliferarum-stipae-si-</i>		— <i>graminis</i>	67, 68
— <i>biricae</i>	40	— <i>heliotropii</i>	28
— <i>umbilici</i>	136	— <i>inaequialtus</i>	37
— <i>unamunoi</i>	36	— <i>junci</i>	85
— <i>urospermi</i>	137	— <i>juncinus</i> var. <i>aegyptiaca</i> ..	121
— <i>urticae-flacca</i>	47		

II. PLANTES - NOTES

Acantholepis	117	Bellidiastrum	46
Aconitum	16	Bellis	103, 104
Actaea	16	Berberis	29, 30, 31
Adonis	61, 62, 63	Beta	28, 81
Aegilops... 9, 10, 11, 12, 13, 76, 77, 122		Biscutella	82
Aegopordon	55	Borrage	9, 12, 13, 14, 19
Aeluropus	14	Brachypodium	111, 122
Agropyrum 12, 15, 16, 17, 18, 19, 76, 77, 122		Brassica	28, 82, 83
Agrostis	111	Brignolia	86
Aira	111	Bromus 11, 12, 19, 76, 77, 91, 92, 93, 94, 95, 122	
Ajuga	107	Bryonia	83
Alcana	11	Bunium	39, 40
Alcea	95	Bup. eorum	37, 40, 41, 42, 43, 83
Allicaria	82	Cachrys	89, 95
Allium 20, 21, 22, 69, 71, 86, 87, 88, 106, 112, 113, 140		Calamagrostis	111
Althaea	95, 96	Calamintha	99, 100
Alyssum	22, 23	Calendula	81
Amaranthus	28	Camelina	28, 82
Amberboa	51	Capsella	28, 82
Anchusa	9, 11, 12, 13, 14, 18, 93	Carduncellus	45
Andropogon	23, 24, 52	Carduus	45, 46, 55
Andryala	25	Carex... 46, 47, 48, 49, 58, 85, 111, 113	
Anemone	16, 115	Carlina	66
Anethum	83	Carthamus	45, 49, 138
Anthemis	119	Caryum	39, 40, 129
Anthoxanthum	111	Cenolophium	90
Aquilegia	16	Centaurea... 46, 49, 50, 51, 52, 60, 137, 138	
Arabis	25, 82, 134	Centranthus	64, 72
Arenaria	26	Cerastium	26, 37, 63
Aristida	27, 28	Cerinthe	11, 13, 18, 19
Aristolochia	29	Chamaepeuce	53
Arrhenatherum	2, 29, 30, 31, 111	Chenopodium	28
Artemisia	7	Chondrilla	53, 113
Arundo	80, 83, 107, 108	Chrysanthemum	46, 53, 54, 119, 120
Asparagus	31	Cichorium	54, 55, 85
Asperugo	13	Circaea	46
Asperula... 20, 98, 99, 118		Cirsium	8, 46, 53, 55, 96, 104, 105
Asphodelus	32, 33, 35, 36	Clematis 10, 15, 16, 17, 19, 76, 92, 93, 108, 123	
Aster	46, 47	Cleome	81
Athamantia	40	Clinopodium	99, 100
Atractylis	34, 55	Cnidium	56, 90
Atriplex	28	Codoncephalum	108
Atropa	34	Conium	57
Atropis	111	Conopodium	129
Avena	30	Convolvulus	57, 81, 82
Balansaea	68	Corrigiola	57
Barbarea	82	Corydalis	28
Barkhausia	58	Cotyledon	136
Bellevallia	91		

Cousinia	55	Hepatica	115
Crepis	46, 48, 58, 59	Herniaria	74, 101
Cressa	59	Heteropogon	52
Crucianella	60	Hieracium	75
Crupina	55	Hilaria	27
Cucubalus	37	Hippomarathrum	90, 91
Cynanchum	81	Hohenackeria	62
Cynodon	61, 63, 65, 122	Holcus	75, 76, 123
Cynoglossum	9, 11, 12, 13, 14, 19, 81	Hordeum	10, 19, 76, 77, 78, 123
Cynosurus	122	Hutchinsia	28, 66
Cyperus	56	Hyacinthus	91
Datura	28	Hyoseris	78
Delphinium	16, 61, 62, 63	Hypochoeris	33, 78, 79, 97
Dianthus	26, 27, 37	Imperata	124, 125
Diplachne	128	Inula	46, 47, 48, 108
Diplotaxis	82	Iris	72, 73, 79
Distichlis	27	Isatis	82
Dodartia	83	Jasminum	84
Doronicum	46, 48	Juncus	44, 55, 85, 121
Draba	28	Jurinea	55, 85, 86
Dracocephalum	107	Kalanchoë	136
Echinops	117, 118	Karelinia	108
Echinosperrum	19	Kentrophyllum	49, 55, 138
Echium	9, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 29, 81	Kochia	28
Elymus	76, 77	Koeleria	22, 69, 70, 123
Epilobium	116	Kundmannia	86
Eranthis	17, 116	Lactuca	46, 48, 113, 114
Eremostachys	106	Lagurus	22, 86, 87, 88, 123
Eritrichium	13	Lallemantia	107
Erodium	83	Lamarckia	111
Erucastrum	82	Lamium	83, 107
Eryngium	66, 67, 83	Lampsana	46, 48, 88
Erysimum	28, 82, 84	Lappa	46, 48
Euclidium	82	Laserpitium	90
Eulalia	42	Launaea	88
Fedia	62, 64, 72	Lavatera	95, 96
Ferula	67, 68, 89	Lecchia	128
Ferulago	91	Leontodon	43, 46, 48, 89
Festuca	111, 136	Leonurus	107
Frankenia	70	Lepidium	28, 82
Gagea	99, 105, 106	Leptopyrum	17
Galactites	71	Leucanthemum	46, 119
Galeopsis	83	Ligustrum	108
Galium	20, 65, 98, 118, 119	Limnanthemum	126
Garhadiolus	121	Linaria	81, 83
Gasparrinia	56	Linosyris	46
Gaudinia	71, 122	Lithospermum	9, 11, 13, 18, 19, 29, 93
Geranium	112	Loeflingia	26
Gladiolus	63, 72	Lolium	123, 124
Glaux	28	Luzula	102, 103, 104
Glechoma	107	Lychnis	37
Glyceria	111	Lycopsis	11, 12, 13
Gypsophila	26, 37	Lycopus	99
Hagioseris	108	Lysimachia	46
Haynaldia	76, 77, 122, 123	Magydaris	95
Hedypnois	108	Malope	96
Helianthus	74	Malva	95, 96
Heliotropium	28	Matricaria	120
Helleborus	17	Melandryum	37
Helminthia	48, 108, 109	Melica	111

<i>Mentha</i>	99, 100
<i>Mercurialis</i>	62
<i>Microlonchus</i>	101
<i>Milium</i>	111
<i>Moehringia</i>	26
<i>Muscari</i>	91
<i>Myagrum</i>	82
<i>Myosotis</i>	18, 19, 81, 93
<i>Nasturtium</i>	82
<i>Nicotiana</i>	28, 83
<i>Nigella</i>	17
<i>Nitraria</i>	14, 15
<i>Nolletia</i>	101
<i>Nonnea</i>	12, 13, 19, 93
<i>Notobasis</i>	102
<i>Nymphoides</i>	126
<i>Omphalodes</i>	12, 18
<i>Onopordon</i>	8
<i>Onosma</i>	13, 19
<i>Origanum</i>	99, 100, 107
<i>Ornithogalum</i>	78, 91
<i>Parnassia</i>	46
<i>Paronychia</i>	106
<i>Pedicularis</i>	46
<i>Petasites</i>	46, 47, 111
<i>Petunia</i>	28
<i>Peucedanum</i>	90, 91
<i>Phacelia</i>	28
<i>Phaeopappus</i>	51
<i>Phalaris</i>	22
<i>Phleum</i>	111
<i>Phlomis</i>	106, 107
<i>Phragmites</i>	19, 80, 107, 108
<i>Physalis</i>	28
<i>Picnemon</i>	8, 55
<i>Picris</i>	108, 109
<i>Pimpinella</i>	83, 109, 110
<i>Plagius</i>	110
<i>Plantago</i>	28, 61, 62, 63
<i>Pleuraphis</i>	27
<i>Pluchea</i>	108
<i>Poa</i>	19, 110, 111
<i>Podospermum</i>	111
<i>Polygonum</i>	28, 40, 112
<i>Polypogon</i>	124
<i>Prangos</i>	89, 91
<i>Prenanthes</i>	113
<i>Prunus</i>	63, 115, 116
<i>Pulmonaria</i>	19, 29, 93
<i>Pyrethrum</i>	119
<i>Ranunculus</i>	93, 108, 115
<i>Raphanus</i>	28, 82
<i>Reseda</i>	81, 83
<i>Reutera</i>	109
<i>Rhagadiolus</i>	120, 121
<i>Rhamnus</i>	100
<i>Rhaponticum</i>	97, 98
<i>Rheum</i>	107
<i>Rhodiola</i>	136
<i>Ribes</i>	46, 47

<i>Romulea</i>	72, 73
<i>Rubia</i>	19, 20
<i>Rumex</i>	8, 28, 38, 107, 108, 125
<i>Sagina</i>	27
<i>Salsola</i>	28
<i>Salvia</i>	38, 39, 107
<i>Saponaria</i>	28
<i>Satureia</i>	99, 100
<i>Saussurea</i>	46
<i>Saxifraga</i>	64
<i>Scaligeria</i>	40, 109, 128, 129
<i>Scandix</i>	68
<i>Scilla</i>	91
<i>Scirpus</i>	125
<i>Scierochorton</i>	89, 90
<i>Scleropogon</i>	27
<i>Scolymus</i>	126
<i>Scorzonera</i>	111, 127
<i>Secale</i>	12, 19, 76, 77
<i>Sedum</i>	70, 127, 128, 136
<i>Selinum</i>	90
<i>Senecio</i>	46, 48, 104
<i>Seriola</i>	33, 97
<i>Serratula</i>	46, 134, 135
<i>Seseli</i>	56, 90, 91
<i>Silaus</i>	56, 90
<i>Silene</i>	26, 27, 28, 36, 37, 42
<i>Silybum</i>	96, 97
<i>Sinapis</i>	81, 82
<i>Sisymbrium</i>	28, 82
<i>Smyrnium</i>	128, 129
<i>Soenanthus</i>	9, 11, 13, 14
<i>Sonchus</i>	46, 48, 55, 81, 85, 129, 130
<i>Spergularia</i>	28
<i>Spinacia</i>	28, 81
<i>Spodiopogon</i>	42
<i>Stachys</i>	73
<i>Stachelina</i>	51
<i>Stellaria</i>	28, 37, 81
<i>Stipa</i>	39, 106, 107, 128
<i>Suaeda</i>	28
<i>Symphytum</i>	19, 93
<i>Tanacetum</i>	46, 119
<i>Taraxacum</i>	46, 48, 130
<i>Teucrium</i>	130, 131, 132, 133
<i>Thalictrum</i>	17, 94, 111, 115
<i>Thesium</i>	134
<i>Thlaspi</i>	82, 134
<i>Thrinia</i>	43, 44, 46, 48
<i>Thymus</i>	107
<i>Tolpis</i>	74
<i>Tordylium</i>	90
<i>Tournetortia</i>	28
<i>Tragopogon</i>	135
<i>Triglochin</i>	28
<i>Trinia</i>	90
<i>Trisetum</i>	111, 124, 128, 136
<i>Triticum</i>	12, 19, 77
<i>Trollius</i>	17
<i>Tropeolium</i>	28, 83

<i>Tulipa</i>	114	<i>Villarsia</i>	126
<i>Tussilago</i>	110	<i>Vinca</i>	139
<i>Umbilicus</i>	136	<i>Viola</i>	61, 62, 65, 139
<i>Urospermum</i>	137	<i>Vulpia</i>	22, 124, 140, 141
<i>Urtica</i>	46, 47, 79	<i>Withania</i>	34, 35
<i>Valeriana</i>	79	<i>Xanthium</i>	74
<i>Valerianella</i> ..	61, 62, 63, 64, 65, 72, 73, 81, 83	<i>Ziziphora</i>	107
<i>Verbena</i>	28	<i>Zoega</i>	55
<i>Veronica</i>	64, 83, 137	<i>Zollikoteria</i>	88
		<i>Zygophyllum</i>	83

